
Открытое и дистанционное образование

№ 4 (68)

Научно-методический журнал
Свидетельство о регистрации ПИ №77-12619 от 14 мая 2002 г.

2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

От редакции	3
Педагогика и психология открытого и дистанционного образования	
<i>Малахова О.Н., Жученко О.А.</i> Мониторинг психических состояний студентов в условиях дистанционной и аудиторной образовательной коммуникации	5
<i>Юхта Н.М.</i> Феномен современного дистанционного образования	13
Электронные средства учебного назначения	
<i>Кириянова Л.В., Осипов Ю.В., Сафина Г.Л.</i> Анализ профилей в тестах по математике	17
Методологическое, научно-методическое и кадровое обеспечение информатизации образования	
<i>Захарова У.С., Можаяева Г.В., Бабанская О.М., Танасенко К.И.</i> Развитие онлайн-обучения в программе Томского регионального центра компетенций в области онлайн-обучения	25
<i>Маркова Л.А.</i> Информационно-образовательная среда методических школьных объединений как подсистема ИОС школы	32
<i>Морозова Ю.В., Уртамова И.А.</i> Методика анализа электронного учебного контента	38
<i>Гойко В.Л., Киселев П.Б., Мацута В.В., Суханова Е.А., Степаненко А.А., Фещенко А.В.</i> Методы и инструменты выявления перспективных абитуриентов в социальных сетях	45
Социально-гуманитарные проблемы информатизации образования	
<i>Яковлев В.Ф.</i> Эффективные меры противодействия использованию студентами услуг гострайтеров при дистанционном обучении	53
<i>Степаненко А.А., Фещенко А.В.</i> «Цифровой след» студента: поиск, анализ, интерпретация	58
Автоматизированные информационные системы в образовании и науке	
<i>Карнаухов В.М.</i> Адаптивный метод нечетких множеств	63
Наши авторы	70

Open and distance education

№ 4 (68)

Scientifically-methodical magazine
the Certificate of registration PI №77-12619 from May, 14th 2002

2017

CONTENT

Editorial Note	4
Pedagogics and psychology of open and distance education	
<i>Malakhova O.N., Zhuchenko O.A.</i> Monitoring of mental states of students in distance and classroom communication	5
<i>Yukhta N.M.</i> The phenomenon of the modern distance education	13
Electronic educational means	
<i>Kirianova L.V., Osipov Yu.V., Safina G.L.</i> Analysis of patterns in mathematical tests	17
Methodological, scientific and methodical and staff provision of educational informatization	
<i>Zakharova U.S., Mozhaeva G.V., Babanskaya O.M., Tanasenko K.I.</i> Development of online learning according to the program of tomsk regional center for competencies in the field of online learning	25
<i>Markova L.A.</i> Information and educational environment of methodical school associations as a subsystem of a school	32
<i>Morozova Y.V., Urtamova I.A.</i> Methodology of analysis of electronic educational content	38
<i>Gojko V.L., Kiselev P.B., Matsuta V.V., Sukhanova E.A., Stepanenko A.A., Feshchenko A.V.</i> Methods and tools to identify promising entrants in social networks	45
Social-humanitarian problems of educational informatization	
<i>Yakovlev V.F.</i> Effective preventive measures for using ghostwriters services by distance learning students	53
<i>Stepanenko A.A., Feshchenko A.V.</i> Digital footprint of the student: search, analysis, interpretation	58
The automated information systems in formation and a science	
<i>Karnaukhov V.M.</i> Adaptive method of fuzzy sets	63
Our authors	70

От редакции

В очередном выпуске научно-методического журнала «Открытое и дистанционное образование» представлены материалы исследований и практические разработки в области научно-методического и кадрового обеспечения информатизации образования, применения электронных средств учебного назначения и автоматизированных информационных систем в образовании и науке, социально-гуманитарных проблем информатизации образования.

В материалах выпуска рассматриваются инновационные технологии, которые поставили дистанционное образование на новый уровень популярности и востребованности; предлагается модификация известного адаптивного метода нечетких множеств для оценки уровня подготовленности учащегося; сопоставляются результаты мониторинга психических состояний студентов 1–5-х курсов в условиях on-line обучения и аудиторных занятий; рассмотрены критерии анализа электронного учебного контента; анализируется информация о разработке и насыщении методической компоненты информационно-образовательной среды школы; исследуются профили знаний студентов, построенные по результатам тестирования; рассмотрены эффективные меры противодействия использованию студентами услуг гострайтеров; описывается опыт Томского государственного университета по моделированию целевой модели абитуриента на основе данных из социальной сети «ВКонтакте»; представлены результаты анализа пользовательских данных студентов из социальных сетей и концепция программы развития Томского регионального центра компетенций в области онлайн-обучения, созданного на базе НИ ТГУ.

Материалы, представленные в данном выпуске журнала, адресованы специалистам и педагогам, работающим в системе общего среднего, начального, среднего и высшего профессионального образования, исследователям, интересующимся современными информационно-телекоммуникационными технологиями в сфере образования.

Editorial Note

The current academic journal “Open and distance education” presents the research and practical developments concerning academic staff and peopleware of educational computerization, application of electronic means for learning and automated computer systems in education and science, social and humanities issues of computerization in current education.

The issue presents an overview of the latest tendencies in the field of innovative technologies, which pushed ahead the distance education to a new level and increased its popularity and relevance; it introduces a modification of the adaptive method of fuzzy sets for evaluation of student knowledge; it shows a comparative method of monitoring results of mental state of students in on-line environment and in the classroom; it considers the criteria of analyses of electronic learning content; it analyzes the information about the development and saturation of methodical component of information and educational environment in school; it explores the profiles of students’ knowledge based on their testing results; it considers the effective measures for using ghostwriters; it describes the experience of Tomsk state university in designing specified model of an applicant on the base of the data from the social net “Vkontakte”; it presents the analysis result of user data of students from social nets and the concept of the development program of Tomsk regional center of competences in the field of on-line learning established on the bases of Tomsk state university.

The papers presented in this current edition are aimed at specialists and teaching staff engaged in the system of general education, elementary, secondary and higher vocational education, and researchers who are interested in modern information and telecommunication technologies in the educational sphere.

ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ ОТКРЫТОГО И ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 159.9.072.43
Doi: 10.17223/16095944/68/1

О.Н. Малахова, О.А. Жученко

ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА», г. Ижевск, Россия

МОНИТОРИНГ ПСИХИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОЙ И АУДИТОРНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ

Сопоставляются результаты мониторинга психических состояний студентов 1–5-х курсов в условиях on-line обучения и аудиторных занятий. В результате проведенного анализа авторы приходят к выводу о том, что оба формата образования должны развиваться с учетом потребностей и возможностей личности обучающегося, а также особенностей психологии познавательной деятельности.

Выявлено, что студенты всех курсов пребывают в широком диапазоне психических состояний. Студенты младших курсов испытывают больше отрицательных эмоций во время занятий с преподавателем. У старшекурсников возрастает потребность в консультационном общении. Студенты всех курсов положительно реагируют на работу в сети Интернет, с электронными учебниками, а также на информацию, интересно и доступно представленную преподавателем.

Среди предполагаемых психологических причин негативных эмоций в процессе on-line обучения – нереализованное чувство единения, невостребованность в творчестве. По мнению авторов, это можно и должно реализовать во время аудиторных занятий с преподавателем. В этой связи актуализируются вопросы о роли личности преподавателя высшей школы, способного эффективно спроектировать подобные занятия, а именно: уровня его профессиональной компетентности, духовной и психоэмоциональной зрелости, а также вопрос образовательного менеджмента.

Ключевые слова: мониторинг, психические состояния, преподаватель, образовательная коммуникация, дистанционное образование, дистанционный консалтинг, аудиторные занятия, студент, электронный учебник, сеть Интернет.

Современная государственная концепция образования предполагает разные формы обучения, сюда включаются обучение в организациях, семейное образование, самообразование. При этом постулируется, что при любых перечисленных выше формах получения знаний важно учитывать потребности и возможности личности учащегося [1. С. 17]. Это справедливо и в отношении дистанционного формата обучения в современных вузах. Оно предполагает активное использование дистанционных технологий.

Закон об образовании определяет дистанционные образовательные технологии как «образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников» [1. С. 16], например: коммуникация и поиск информации

в сети Интернет, работа через портал учебного заведения, тестирование on-line и др. Более того, в современной высшей школе активно внедряются целые дистанционные образовательные программы.

В разработке дистанционных обучающих программ предполагается реализация ряда принципов, среди которых значимым является связь дистанционных технологий с психологией [2]. Успех в развитии дистанционных технологий в современном образовательном процессе во многом зависит от качества реализации этого принципа [3. С. 60]. Это справедливо и в отношении непосредственного взаимодействия студента и преподавателя и проявляется, например, во время аудиторных занятий.

При обучении современного студента высшей школы важно быстро психоэмоционально и интеллектуально адаптироваться не только к

новой геокультурной образовательной среде, но и вариативным требованиям учебных программ [4. С. 135]. По причине общей высокой технической грамотности современного молодого человека ему не составляет большого труда быстро, без повышенного уровня психической напряженности освоить техническую сторону дистанта. Однако в процессе получения знаний в «опосредованном» формате у студентов возникают разные и зачастую деструктивные психические состояния, например восторг, имеющий в основе своей, как правило, ощущение простоты и легкости в получении информации, открытая агрессия и др. Об этом свидетельствует наша педагогическая практика. В основе последних поведенческих реакций лежит, как правило, непонимание причин низкого уровня усвоения знаний. Но позитивно ли настроен студент на обучение в процессе межличностного взаимодействия с преподавателем? Эти, а также другие вопросы, возникающие в процессе образовательной практики, побудили нас провести мониторинг психических состояний студентов.

Целью данной работы является мониторинг психических состояний студентов младших и старших курсов в образовательной коммуникации в процессе межличностного взаимодействия преподавателя и студента (аудиторные занятия) и дистанционного обучения (работа с электронными

учебниками, в сети Интернет, дистанционный консалтинг), т.е. без непосредственного участия преподавателя.

Задачи: 1) изучить эмоциональные состояния студентов младших и старших курсов, испытываемые ими на аудиторных занятиях; 2) выявить отношение студентов к работе с виртуальными источниками информации и частоту обращения к преподавателю с целью получения консультации; 3) определить факторы, вызывающие отрицательные и положительные психические состояния у студентов младших и старших курсов на аудиторных занятиях, а также во время работы в сети Интернет и с электронными учебниками.

В исследовании участвовали 270 студентов 1–5-х курсов экономических, агропромышленных направлений подготовки, обучающихся по программам бакалавриата и специалитета в ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия». Из них 145 человек – учащиеся младших (1–2-х) курсов, 125 человек – старших (4–5-х) курсов. Это позволило провести мониторинг психических состояний студентов в зависимости от года обучения.

Нами разработана анкета, определяющая отношение студентов к работе в сети Интернет, с электронными учебниками и аудиторным занятиям с преподавателем.

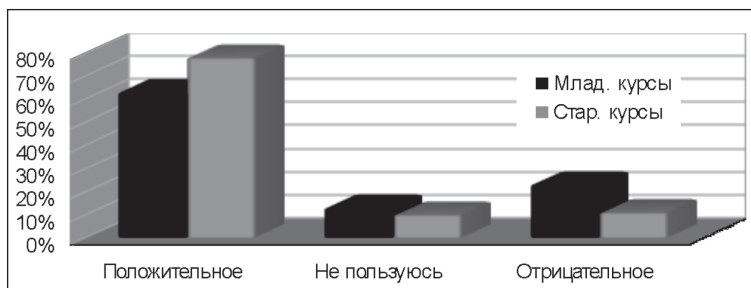


Рис. 1. Отношение студентов к работе с электронными учебными изданиями в зависимости от года обучения

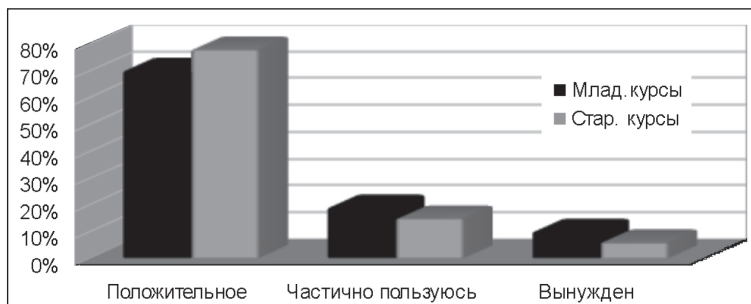


Рис. 2. Мониторинг отношения студентов к постоянному поиску информации в сети Интернет

Выявлено, что процент студентов старших курсов, положительно относящихся к работе с дистанционными источниками информации, выше, чем на младших курсах (рис. 1).

В своих ответах, касающихся отношения к работе с электронными учебными изданиями, учащиеся младших курсов особенно отмечают вред здоровью, в частности зрению.

78 % студентов старших курсов при подготовке к занятиям постоянно ищут информацию в сети Интернет, так как это удобно (рис. 2). Студенты предпочитают уже написанные контрольные работы, рефераты, дипломы и т.д. (64 % опрошенных). Это является следствием занятости многих на работе, в семье [5]. В первые годы получения высшего образования учащиеся практически в равной степени используют как информацию из Интернета, так и самостоятельно найденную из электронных учебников (53 и 46 % опрошенных соответственно).

На старших курсах по сравнению с младшими чаще встречаются студенты, у которых при самостоятельном изучении материалов для подготовки к занятиям с помощью информационной сети возникает потребность обратиться к преподавателю за консультацией для разъяснения материала (31 и 61 % опрошенных соответственно на старших курсах и 28 и 50 % – на младших).

Большинство из них все зависимости от года обучения редко используют данную возможность

(рис. 3). Это связано с невысоким уровнем педагогического общения.

Быстрый поиск информации наиболее значим для студентов всех лет обучения (рис. 4). При этом отсутствие необходимости дополнительно идти для подготовки к занятиям, например, в библиотеку, возможность дистанционно поделить информацией с друзьями с годами становятся важнее, так как чаще люди сталкиваются с дефицитом времени (рис. 5). Значимость, полезность, увлекательность информации – критерии, которые чаще отмечают студенты-старшекурсники, так как ведущей деятельностью для них является профессионально-познавательная [6].

Среди причин, вызывающих отрицательные эмоции у студентов при поиске информации в Интернете для подготовки к семинарским занятиям, главными являются большой объем информации и технический сбой (см. рис. 5). При этом указанные факторы с годами обучения в высшей школе практически не меняются.

При обучении, реализуемом через Интернет, преподаватель выполняет проверяющую и консультирующую функции. Подавляющая часть студентов с этим согласна (рис. 6).

Обращает на себя внимание следующее: большая часть старшекурсников считают, что через Интернет невозможно получить качественную консультацию и объяснение материала, вслед-

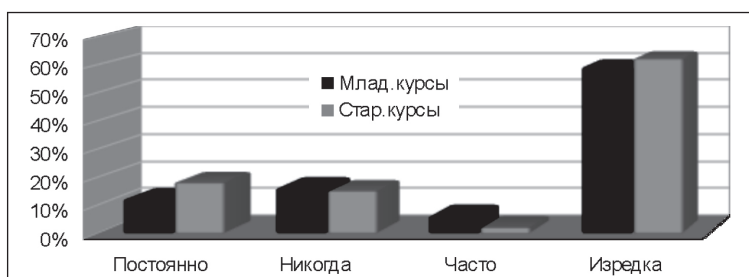


Рис. 3. Частота обращения за консультацией к преподавателю в зависимости от года обучения

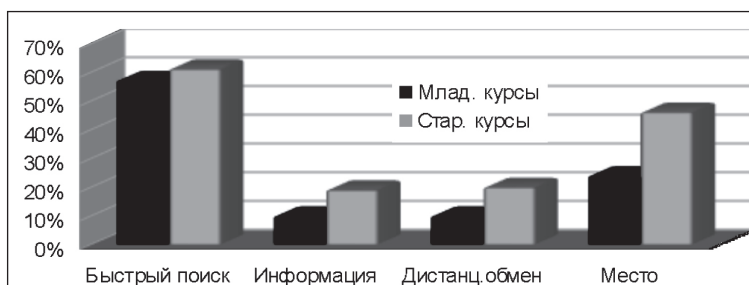


Рис. 4. Факторы, вызывающие у студентов положительные эмоции при поиске информации в Интернете

ствие чего данный вид обучения для них является непродуктивным. Примечательно, что некоторые вузы США, включая Гарвардский университет, не спешат активно внедрять дистант, так как это уменьшает их популярность за счет большей доли самостоятельности студентов [7]. «Сам факт, что студенты живут в кампусах и присутствуют на занятиях, – это знак престижа и качества образования» [7. С. 26].

Студенты старших курсов указывают на важность «живого общения» с преподавателем. Кроме того, существует мнение, что если преподаватель умен, добросовестен и доброжелателен, он объективнее компьютерного контроля, так как может учитывать состояние студента и его

личностные особенности [8, 9]. При этом следует обратить внимание, что в процессе непосредственного общения психические состояния учащихся влияют на психические состояния педагогов, и наоборот, что доказано А.О. Прохоровым [10].

Одной из задач исследования являлся мониторинг эмоциональных состояний студентов, чаще всего испытываемых ими на аудиторных занятиях (в анкете допускалось несколько вариантов ответов). Результаты исследования отражены на рис. 7–8. Так, студенты старших курсов испытывают больший диапазон эмоциональных состояний: они чаще переживают как положительные (интерес, радость, удивление, спокойствие), так и отрицательные (напряжение, волнение, страх) состояния.

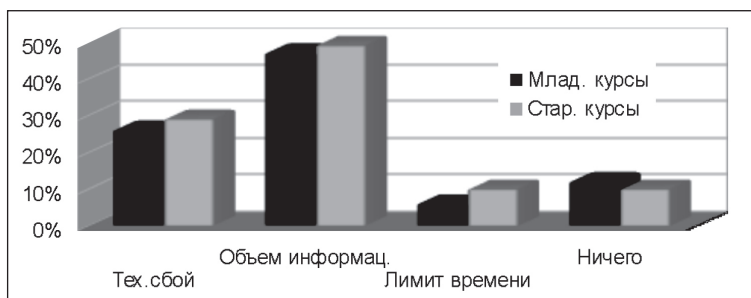


Рис. 5. Факторы, вызывающие у студентов отрицательные эмоции при поиске информации в Интернете в зависимости от года обучения

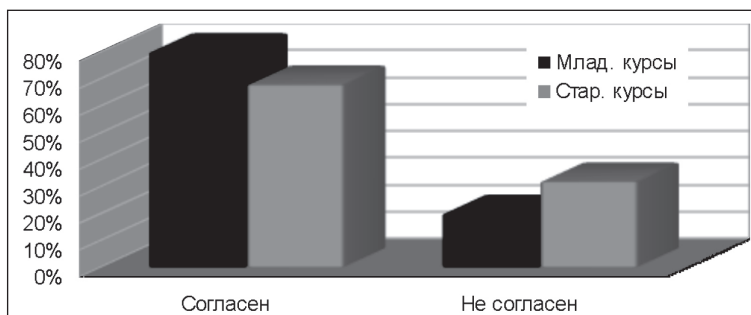


Рис. 6. Мнение студентов относительно проверяющей и консультирующей функции преподавателя при дистанционном обучении

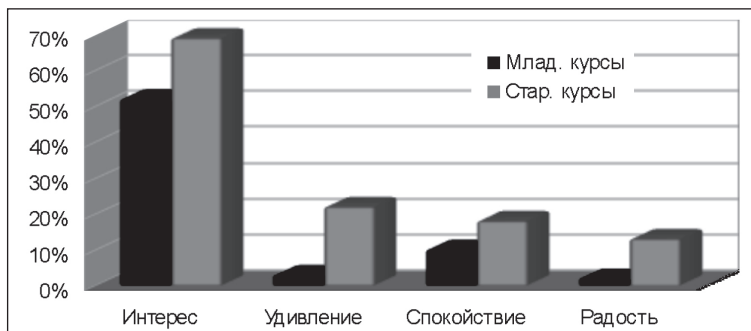


Рис. 7. Положительные эмоциональные состояния студентов на аудиторных занятиях

С годами обучения в вузе развиваются рефлексивные навыки, навыки планирования деятельности, самостоятельности [11], поэтому старшекурсники способны к более высокому уровню самоанализа и могут выделить причины эмоций, испытываемых ими в образовательном процессе (рис. 9).

С другой стороны, улучшается и педагогическое общение: благоприятные отношения с преподавателем, наличие контакта с ним становятся значимыми только в последние годы обучения [5], что объясняет широту переживаемых эмоций. Соответственно положительные эмоции при общении с преподавателем на старших курсах воз-

никают чаще вследствие получения интересной информации, хороших оценок, использования юмора. На этом этапе студенческой жизни ценится саморазвитие, способствующее эффективности выполнения деятельности и взаимодействия с людьми в профессиональной сфере и личной жизни [5].

Студенты младших курсов в качестве источников положительных эмоций чаще всего отмечают интересную информацию, так как для них значима в первую очередь увлекающая, нескучная форма проведения занятия.

У студентов младших курсов отрицательные эмоции вызывают как необходимость отвечать на

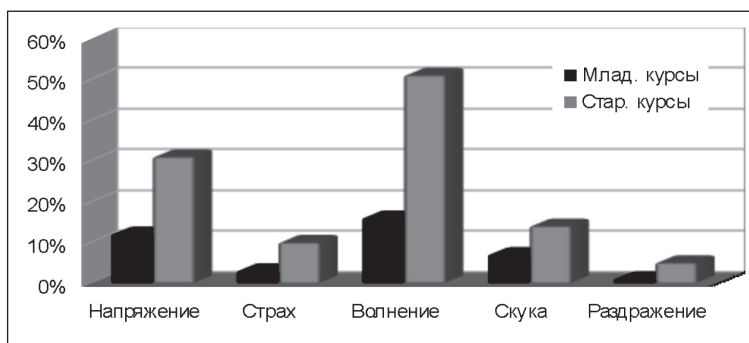


Рис. 8. Отрицательные эмоциональные состояния студентов на аудиторных занятиях

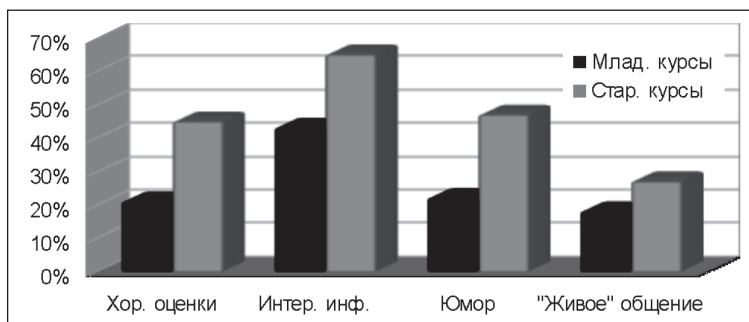


Рис. 9. Факторы, вызывающие положительные эмоции у студентов на аудиторных занятиях

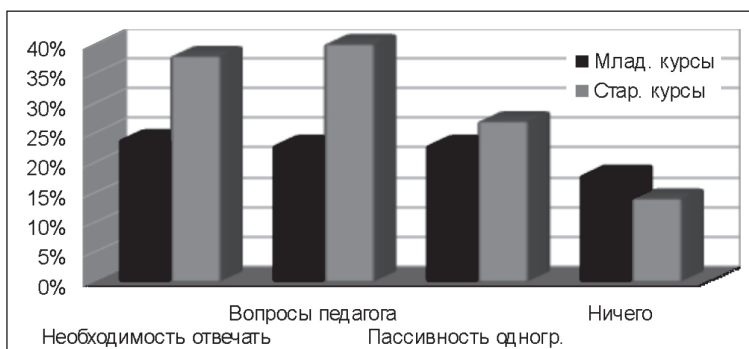


Рис. 10. Факторы, вызывающие отрицательные эмоции у студентов на аудиторных занятиях

вопросы преподавателя, так и пассивность одногруппников. Следует отметить, что необходимость отвечать на вопросы преподавателя на старших курсах вызывают чаще всего негативные эмоциональные состояния. Отрицательные состояния низкой психической активности, чаще испытываемые студентами на старших курсах, согласно диссертационному исследованию С.А. Шмелевой [12] объясняют данный факт. При этом пассивность однокашников раздражает одинаково, независимо от года обучения (рис. 10).

В результате проведенного мониторинга можно сделать следующие выводы. С годами обучения в вузе студенты чаще предпочитают готовую информацию при подготовке к аудиторным занятиям, находя ее в Интернете и в электронных учебных изданиях. К преподавателю за консультацией с целью дополнительного разъяснения материала учащиеся вузов обращаются изредка, хотя на старших курсах такая потребность возникает чаще. Для старшекурсников особенно значимы экономия времени, быстрый поиск информации и отсутствие необходимости идти для подготовки к занятиям в библиотеку. Они чаще испытывают большой диапазон как положительных, так и отрицательных эмоций при взаимодействии с преподавателем. Их мышление при этом развивается, совершенствуются рефлексивные навыки.

Интересная, полезная информация способствует получению положительных эмоций независимо от формы образовательной коммуникации. Если при дистанционной форме обучения большой объем информации и технический сбой компьютера чаще всего вызывают отрицательные эмоции у студентов всех возрастов, то на аудиторных занятиях с годами обучения неприятнее воспринимаются вопросы преподавателей и необходимость отвечать на них.

Не является ли общая картина мониторинга свидетельством того, что при дальнейшем активном внедрении дистанционного формата обучения в высшей школе у студентов может активизироваться деструктивное поведение? Например, в виде различных форм агрессии в межличностной коммуникации, в том числе во время аудиторных занятий. Ответить однозначно пока не представляется возможным. Между тем существует точка зрения, согласно которой одной из психологических причин, по которой возникает агрессивное поведение вообще, является отсутствие возмож-

ности реализации так называемых «экзистенциальных» потребностей человека. Среди них потребность в чувстве единения и реализации креативных способностей, творчестве и созидании как таковом [13]. Зададимся вопросом, актуальны ли эти вопросы для современного образования, и если да, то как их разрешить?

Приобретение знаний через систему образования предполагает познание, активизацию всех познавательных процессов человека. Познание, в свою очередь, «носит творческий и организующий характер» [14. С. 234]. Однако в ситуации, когда молодой человек получает знание самостоятельно или в дистанционной форме, ему трудно бывает разобраться в сути самого знания.

Действительно, как пишут исследователи, «в индивидуальном познании происходит отражение взаимосвязи истины и заблуждения» [15. С. 78]. В этой ситуации сориентировать студента в его познавательной активности может преподаватель. По нашему мнению, это и есть творческий образовательный процесс, в котором реализуются потребности в единении и созидании.

На основании проведенного анализа можно заключить, что, несмотря на все реформационные процессы в системе высшего государственного образования, внедрение информационных технологий в образовательный процесс и новых информационно-коммуникативных форм, в том числе формата «самостоятельного обучения», «обучения on-line» и др., потребность в расширении диапазона образовательной коммуникации в формате «непосредственного» общения с преподавателем не уменьшается.

Нужно подчеркнуть, что у современных молодых людей сохраняется потребность не просто получать знания, но получать их в процессе общения с преподавателем. Тогда возникает вопрос о качествах личности современного преподавателя высшей школы, а именно: наличии у него интеллектуальной, духовной, психоэмоциональной зрелости, жизненного и преподавательского опыта, высокого уровня профессиональной компетентности. Не случайно в социуме запрос на увеличение непосредственного присутствия преподавателя в образовательной коммуникации становится все более актуальным. Как отметила министр образования О. Васильева, от личности преподавателя «зависит все», так как ту школу поколений, которую несет в себе, например, старый

преподаватель-ученый, «то, что он дает вместе со своим жизненным опытом, больше нигде невозможно получить» [16]. Эти и многие другие вопросы, среди которых – отношение самих преподавателей к различным форматам преподнесения знаний, качество приобретаемых знаний – предмет дальнейших исследовательских изысканий.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г. с изменениями 2017–2016 гг.* – URL: <http://zakon-ob-obrazovanii.ru/16.html> (дата обращения: 14.02.2017).

2. *Андреев А.А., Солдаткин В.И.* Дистанционное обучение: сущность, технология, организация. – М.: Изд-во МЭСИ, 1999. – 196 с.

3. *Малахова О.Н.* Саморазвитие студента в структурах дистанционных образовательных технологий: к вопросу об успешности // Образовательная среда сегодня и завтра: сб. науч. трудов IX Междунар. науч.-практ. конф. (Москва, 30–31 октября 2014 г.). – М.: Изд-во МТИ, 2014. – С. 60.

4. *Малахова О.Н.* Аутентичность в мультикультурных структурах образования третичного уровня // Коммуникативные стратегии информационного общества: труды междунар. науч.-теор. конф. – СПб.: Изд-во политехн. ун-та, 2013. – С. 135–136.

5. *Zhuchenko O.A., Dolgovykh O.G.* Monitoraggio di motivazione educativa, la previsione e timori di studenti delle scuole superiori // Italian Science Review. – 2014. – № 7(16). – P. 447–451.

6. *Рван А.А.* Психология и педагогика. – СПб.: Питер, 2010. – 432 с.

7. *Carnevale D.* Internet experts consult their crystal balls // Information technology. – 2005. – January 21. – Vol. 51, № 20. – P. 26–30.

8. *Фейгенберг И.М.* Роль учебной лекции в подготовке к деятельности и приобретении знаний. – М.: Центр. ордена Ленина институт усовершенствования врачей, 1990. – 24 с.

9. *Баранов А.А., Жученко О.А.* Контрольно-оценочная деятельность: разные стороны одного процесса // Вестник Ижевского государственного технического университета. – Ижевск, 2008. – № 4. – С. 220–222.

10. *Прохоров А.О.* Психические состояния школьников и учителя в процессе их взаимодействия на уроке // Вопросы психологии. – М., 1990. – № 6. – С. 68–74.

11. *Жученко О.А.* Мониторинг саморегуляции у студентов агропромышленных факультетов // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Сер. «Гуманитарные науки». – 2013. – № 11–12. – С. 51–53.

12. *Шмелева С.А.* Психические состояния студентов педагогических специальностей и их взаимосвязь с профессионально важными качествами в процессе обучения в вузе: автореф дис. ... канд. психол. наук. – Казань, 2010. – 24 с.

13. *Фромм Э.* Анатомия человеческой деструктивности. – Мн.: ООО «Попурри», 1999. – 624 с.

14. *Бердяев Н.* Творчество и объективация. – Мн.: Экономпресс, 2000. – 304 с.

15. *Поносов Ф.Н.* Гносеологический ряд – форма взаимосвязи истины и заблуждения в познании. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – 336 с.

16. *Гранина Н.* Меня упрекают в консерватизме: интервью с министром образования О. Васильевой. – URL: <https://m.lenta.ru/articles/2017/02/01/vasileva/> (дата обращения: 02.02.2017).

Malakhova O.N., Zhuchenko O.A.
Izhevsk State Agricultural Academy,
Izhevsk, Russia
MONITORING OF MENTAL STATES
OF STUDENTS IN DISTANCE
AND CLASSROOM COMMUNICATION

Keywords: monitoring, mental states, educational communication, distance and classroom education, student, lecture, electronic textbook, the Internet, on-line mentoring.

In the authors' opinion, there is an urgent issue in high school education which needs to be pointed out – the mental states of students who are involved into two types of studying at high state school. The first one is named as a traditional learning; it includes face-to-face educational communication with teachers in the classrooms. The second one is a distance education.

It is said that both sorts of studying have to be necessarily integrated into the tertiary education with basing on the two things. Firstly, it supposes the personal needs and students' psychological opportunities. Secondly, it includes the specific of psychology of their cognitive activity. Besides, it is declared that the research is sufficient theoretically and practically. It promotes to show perspectives psychological, pedagogical, and educational management research area. The first one contents such issues as the specific of personal developing, the level of developing students' professional skills, and quality of public education. The second one refers to the training teachers for the high school. Also it allows defining the way of their future constructive solutions.

According to the article, there are three basic tasks which have to be thoroughly considered. The first one is to study emotional states of students that are studying at Bachelor's academic programs at the Izhevsk State Agricultural Academy (Izhevsk, Russia). The second one is to figure out the treatment of the students to the working via Internet during studying, especially with using electronic books. It also suppose to find out the quantity of asking teacher's consulting. Finally, the third one is to determine factors of learning process which are

causes of negative and positive emotional reactions both in distance and classroom communication.

In the course of the research we recognized that the students feel wide specter of as negative as positive mental states. However, it was revealed that the most of students of two first Bachelor's courses feel more negative mental states during classroom learning and do not like teachers' mentoring whereas for the others, who study on the two second same courses, sense to have more time for the high quality teacher's individual mentoring increase vastly. In addition, the research shows that the students needs to communicate with the lectures in the classroom decreases rapidly. Herewith student's reactions towards working via Internet and with using electronic books are positive generally. They also react positively to information that is being well managed and presented by a charismatic lecturer.

Authors suppose that among anticipated reasons which induce student's negative mental states in distance studying are lack of implementation of need in sense of unity, and creativity in general. But it claimed that it could be realized in classroom learning. By virtue of the assumption the issues of importance of the high school teacher's professional's skills, merits of their personality, and the proportion of the audience's education format in contrast to reducing the distance learning are increasing greatly.

REFERENCES

1. *Federal'nyj zakon «Ob obrazovanii v Rossijskoj Federacii» № 273-FZ ot 29 dekabnja 2012 g. s izmenenijami 2017–2016 gg.* – URL: <http://zakon-ob-obrazovanii.ru/16.html> (data obrashhenija: 14.02.2017).
2. *Andreev A.A., Soldatkin V.I.* Distancionnoe obuchenie: sushhnost', tehnologija, organizacija. – M.: Izd-vo MJeSI, 1999. – 196 s.
3. *Malahova O.N.* Samorazvitie studenta v strukturah distancionnyh obrazovatel'nyh tehnologij: k voprosu ob uspesnosti // *Obrazovatel'naja sreda segodnja i zavtra: sb. nauch. trudov IX Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Moskva, 30–31 oktjabnja 2014 g.)*. – M.: Izd-vo MTI, 2014. – S. 60.
4. *Malahova O.N.* Autenticnost' v mul'tikul'turnyh strukturah obrazovanija tretichnogo urovnja // *Kommunikativnye strategii informacionnogo obshhestva: trudy mezhdunar. nauch.-teoret. konf.* – SPb.: Izd-vo politehn. un-ta, 2013. – S. 135–136.
5. *Zhuchenko O.A., Dolgovykh O.G.* Monitoraggio di motivazione educativa, la previsione e timori di studenti delle scuole superiori // *Italian Science Review*. – 2014. – № 7(16). – P. 447–451.
6. *Rean A.A.* Psihologija i pedagogika. – SPb.: Piter, 2010. – 432 s.
7. *Carnevale D.* Internet experts consult their crystal balls // *Information technology*. – 2005. – January 21. – Vol. 51, № 20. – P. 26–30.
8. *Fejgenberg I.M.* Rol' uchebnoj lekcii v podgotovke k dejatel'nosti i priobretenii znanij. – M.: Centr. ordena Lenina institut usovershenstvovaniya vrachej, 1990. – 24 s.
9. *Baranov A.A., Zhuchenko O.A.* Kontrol'no-ocenocnaja dejatel'nost': raznye storony odnogo processa // *Vestnik Izhevskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta*. – Izhevsk, 2008. – № 4. – S. 220–222.
10. *Prohorov A.O.* Psihicheskie sostojanija shkol'nikov i uchitelja v processe ih vzaimodejstvija na uroke // *Voprosy psihologii*. – M., 1990. – № 6. – S. 68–74.
11. *Zhuchenko O.A.* Monitoring samoreguljacii u studentov agropromyshlennyh fakul'tetov // *Sovremennaja nauka: aktual'nye problemy teorii i praktiki*. Ser. «Gumanitarnye nauki». – 2013. – № 11–12. – S. 51–53.
12. *Shmeleva S.A.* Psihicheskie sostojanija studentov pedagogičeskikh special'nostej i ih vzaimosvjaz' s professional'no vazhnymi kachestvami v processe obuchenija v vuze: avtoref dis. ... kand. psihol. nauk. – Kazan', 2010. – 24 s.
13. *Fromm Je.* Anatomija chelovecheskoj destruktivnosti. – Mn.: OOO «Popurri», 1999. – 624 s.
14. *Berdjaev N.* Tvorchestvo i ob'ektivacija. – Mn.: Jekonompress, 2000. – 304 s.
15. *Ponosov F.N.* Gnoseologičeskij rjad – forma vzaimosvjazi istiny i zabluzhdenija v poznanii. – Izhevsk: FGBOU VPO Izhevskaja GSHA, 2010. – 336 s.
16. *Granina N.* Menja uprekajut v konservatizme: interv'ju s ministrom obrazovanija O. Vasil'evoj. – URL: <https://m.lenta.ru/articles/2017/02/01/vasileva/> (data obrashhenija: 02.02.2017).

Н.М. Юхта

Санкт-Петербургский институт культуры и искусств
г. Санкт-Петербург, Россия

ФЕНОМЕН СОВРЕМЕННОГО ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Исследуются феномен дистанционного образования и его специфика. Рассматриваются инновационные технологии, которые поставили дистанционное образование на новый уровень популярности и востребованности. Глобализация сети Интернет способствует развитию он-лайн-обучения, наделяет его свойствами интерактивности, адаптивности, мультимедийности. Мультимедиа-технологии дали возможность создать действительно богатую среду для обучения. Основное внимание сформулировано в выводах о проблемах реализации дистанционных систем обучения.

Ключевые слова: дистанционное образование, мультимедиа, интерактивность, адаптивность, самостоятельная работа.

Дистанционное образование (ДО) – это настоящий образовательный феномен XXI в. Дистанционное обучение активно развивается как отдельно, так и совместно с традиционной формой образования. Дистанционное образование сегодня – это образовательный процесс, который реализуется на расстоянии совокупностью современных методов и средств обучения, используя информационные технологии. Обеспечивают рост популярности и развития ДО многие факторы, к основным можно отнести симбиоз технологий, постоянно совершенствующиеся методики и спрос на обучение.

В рамках традиционных форм обучения, таких как очное / заочное, вечернее и иные, дистанционная форма заняла свою нишу, хотя на практике используется и в контексте других форм. В нашей стране развитие телекоммуникационных и инновационных форм обучения происходит только в последние двадцать лет, тогда как в западных странах уже более полувека ставятся задачи для становления ДО. Сегодня продвижение дистанционного образования признано одним из ключевых направлений основных образовательных программ.

Феноменом ДО на рынке образовательных услуг стало во многом благодаря инновациям. Инновация – это в первую очередь новшество, которое способствует прогрессу. В нашем случае прогрессу развития отдельного курса, факультета, вуза и образования в целом. Традиционные, хорошо отработавшие образовательные методы способны обеспечивать и дальше студентов, но спрос на дистанционное образование повышается

с каждым годом, поэтому для рентабельности вузы открывают дистанционные формы обучения, удовлетворяя потребность абитуриентов. Вузам все больше приходится тратить финансов на рекламные кампании, привлечение будущих студентов, обращать свое внимание на технические новшества, расширять формы и методы обучения, для того чтобы избежать сложной ситуации по сокращению финансирования, притока абитуриентов и других сложностей, стоящих как перед высшим образованием, так и дополнительным. Большинство вузов Санкт-Петербурга открывает на своей базе дистанционные программы. Например, в Санкт-Петербургском университете управления и экономики дистанционный курс по сути является заочным образованием, лекции и сессии проходят в формате вебинаров, необходимо присутствовать только на госэкзаменах. В политехническом университете уже много лет и поэтапно вводят он-лайн-обучение в учебный процесс, такие программы уже внедрены на бакалавриате по философии, математике, истории, логике и промышленной электронике. Своих студентов они обеспечивают учебно-методической базой дистанционно, большая часть обучения проходит он-лайн, в любой момент доступна связь по электронной почте с преподавателем. Но экзамены сдаются очно. В торгово-экономическом университете можно получить дистанционное образование и высшее, и среднее специальное, более десяти актуальных и востребованных программ доступны для обучения, такие как биотехнологии, менеджмент, реклама, сервис и др. Обучение проходит полностью дистанционно, нужно лишь иметь доступ в

Интернет. Вся информация хранится на сервере университета и доступна студенту, также существует чат для он-лайн-общения.

Цель образования в первую очередь – обеспечить студента набором необходимых компетенций для познавательного процесса, профессионального и личностного роста, научить его использовать новшества, легко ориентироваться в информационном потоке, гибко реагировать на изменения в образовательном процессе, личностном и общественном, повышая свои компетенции.

Инновацией для ДО является не только процесс технического воплощения такого метода обучения, но и пересмотра всего педагогического процесса. Ведь только синтез уникальной методической базы и технической реализации способен привести к успешному развитию ДО. В конечном итоге в ходе обучения любым методом задача – обеспечить студента всем необходимым для применения конечных знаний в собственном развитии, умении использовать полученные знания, а также самостоятельно приобретать и приумножать эти знания. Модернизация общества – критерий, который обуславливает необходимость развития и изменения, привнесения новшеств. Методика преподавания как в целом, так и отдельных дисциплин зачастую базируется не только на традиционных методах и культурных устоях, но и попадает под влияние особенностей, характерных определенному региону, учебному заведению, и сложившихся академических традиций.

«Нет ничего сильнее идеи, время которой пришло», – писал А. Горячев в своих учебниках по информатике. Инновации способны обеспечить качественный приток в усовершенствование образовательного процесса, благодаря технологиям. Время информатизации повлекло за собой процесс использования благ информационного общества – использования современных средств и информационных технологий. Сегодня образование становится личностно ориентированным, на передний план выходит необходимость обучить студента способности к самостоятельному принятию решений и их реализации.

Таким образом, складывается так называемая педагогическая технология. В.П. Беспалько пишет, что «это система проектирования и практического применения адекватных данной технологии педагогических закономерностей,

целей, принципов, содержания, форм, методов и средств обучения и воспитания, гарантирующих достаточно высокий уровень их эффективности, в том числе при последующем воспроизведении и тиражировании. Таким образом, педагогическая технология – это строго научное проектирование и точное воспроизведение, гарантирующее успех педагогических действий, охватывающих все аспекты усвоения знаний» [1. С. 192].

Исходя из вышеизложенного, можно определить ряд характеристик ДО:

1. Экономическая выгода. Так как процесс организации ДО не требует привычных затрат на аренду помещений, его обслуживания, технику и др., можно существенно удешевить процесс обучения, делая его доступным как для первого профессионального образования, так и для повышения квалификации, переквалификации и др.

2. Массовость. ДО может одновременно предоставлять свои услуги сотням тысяч студентов, при этом делая акцент на индивидуальном обучении, без отвлечения, разделения внимания. Современные системы, которые основаны на коммуникативных сетях, не требуют контроля преподавателя и могут вести статистику о тысячах обучающихся в год. Например, одна из самых популярных программ открытого он-лайн-обучения Coursera зарегистрировала рост студентов в 200 раз. Так, в 2008 г. курсы прослушали около 100 000 человек, а в 2012 г. – больше двух миллионов. И данные системы открытого образования растут и производят невероятное впечатление о количестве студентов из разных стран.

3. Доступ к электронным библиотекам. Благодаря он-лайн-формату и бесперебойному доступу к сети Интернет студент может быть обеспечен самым обширным объемом информации, многие библиотеки мира переводят информацию в электронный формат, так студент имеет доступ не только к своим методическим данным курса, но и в несколько кликов может перейти по ссылкам и узнать исчерпывающую информацию о любом предмете его изучения.

4. Дистанционное образование создает единую образовательную среду. Такая система может привести к повышению уровня знаний в определенном сообществе или корпоративной системе: ведь организовав полноценную образовательную среду, ДО способно достичь формирования нового формата образования – образования и объеди-

нения в он-лайн-университеты. Пример – Open Educational Resources, OEM.

Статистика показывает, что основные потребители ДО лишь на 43 % моложе 25 лет (в США), большая часть студентов – взрослые граждане, которые обременены работой, семьей и иными гражданскими / деловыми обязанностями.

5. Преодоление расстояний. Эта характеристика особенно важна для нашей страны, имея огромные территории и разосбленность университетов и научных центров по всей стране. Министерство образования постоянно ищет способы создания единой образовательной он-лайн-системы (телекоммуникационной системы), которая могла бы охватить ведущие центры страны и давать образование по категориям: высшее, среднее специальное, повышение квалификации, не уступающего по уровню и качеству традиционному обучению, исключая возможность коррупции, некачественного образования и других форм мошенничества. «Проблема непрерывного образования, профессиональной переориентации актуальна сегодня как никогда раньше, и ее значимость будет с годами возрастать по мере развития рыночной экономики в нашей стране, усиления миграции населения. Отсюда становится очевидной значимость научно обоснованной концепции наполнения и использования единого телекоммуникационного образовательного пространства для разных образовательных систем» [2].

Вследствие этого можно говорить об эффективности дистанционного образования. Использование современных технологий делает процесс обучения увлекательным, индивидуальным, открывая новые возможности личности для получения навыков и знаний. Все это, безусловно, преимущества дистанционного образования. Также отдельным пунктом следует отметить, что обучающийся может настраивать систему под себя; благодаря адаптивности пользователь может обучаться в удобном ему режиме и темпе.

Но существует и ряд нерешенных проблем, связанных с дистанционными системами. Одна из самых важных и обсуждаемых проблем – отсутствие личного общения с преподавателем. Несмотря на то, что этот момент успешно решается посредством телекоммуникационных средств связи, таких как телефон, электронная почта, чаты, скайп и др., многие системы ориентированы на автономную работу, без преподавателя. Это и

вызывает споры. Способен ли ученик без контроля и дополнительной мотивации продвигаться самостоятельно в обучении, необходим ли личный авторитет для эффективности работы? Отсюда следует проблема повышенной ответственности студента.

Успех системы зависит от синтеза педагогического сценария, грамотной методологической базы и технической реализации. Помимо сложностей в организации процесса работы команды, плотного сотрудничества, существует ряд технических проблем, такими проблемами могут быть как компьютер студента, не обладающий необходимыми характеристиками для работы в системе, так и серьезные системные проблемы обработки данных и их вывода. Решают такие проблемы высококвалифицированные программисты, способные оптимизировать системы под разные запросы, также необходимо создавать такие алгоритмы использования системы, в которых студент может выбирать медиаконтент под свои технические требования. Высокая трудозатратность на этом этапе создания системы является серьезным минусом повсеместного создания систем, также системы должны предусматривать круглосуточное обслуживание на наличие задержки обработки информации между пользовательским компьютером и сервером, несмотря на то, что возможно создание такого сценария, в котором система будет анализировать свою эффективность сама, процесс этот сложный в реализации и зависит от лингвистического обеспечения систем обучения.

Лингвистическое обеспечение используется для автоматизированных систем проектирования, лингвистика необходима для общения человека с компьютером и его эффективного взаимодействия. Само лингвистическое обеспечение представляет собой совокупность языков, которые отвечают за различные функции как отдельно, так и в совместной обработке, это и определения, и алгоритмы сжатия, обработки и др. Все языки, использующиеся для компьютера, являются алгоритмичными, они задают определенные задачи для обработки информации.

Лингвистическое обеспечение – это основа программного снабжения системы обучения. Именно от ПО зависят удобство, эффективность и скорость работы с системой обучения. Именно правильный выбор языка программирования создает качественный и успешный продукт. Критериями ка-

чества в данном случае выступают эффективность доступа получения информации, быстрое действие системы, надежность бесперебойной работы, мобильность и оптимизация.

Поэтому постоянное развитие, улучшение алгоритмов взаимодействия лингвистических языков с компьютером – важнейший фактор успеха использования дистанционной системы для обучения. Ведь задача системы – обеспечивать не только качественный материал и структуру, но и удобство ее использования.

Дистанционное образование является настоящим педагогическим феноменом, синтезом инноваций и технологий. Используя актуальные методики, ДО определило развитие образования в современном обществе, изменило подход и качественные задачи. Можно сделать вывод, что современные технологии, используемые для развития ДО, решают ряд важнейших задач:

1. Самостоятельная работа позволяет улучшить свои качества и навыки, способствует развитию мотивации и познавательности.
2. ДО создает новую образовательную среду, используя современные педагогические сценарии и технологии.
3. Развивает критическое и творческое мышление у студентов.
4. Формирует качества ответственности и готовности к профессиональному росту.
5. Позволяет лучше ориентироваться в новациях современного общества и гибко реагировать на перемены в образовании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.
2. Гусев Д.А. Заметки о пользе дистанционного / Д.А. Гусев // Docendo discimus – уча, мы учимся сами: сб. статей. – М.: Директ-Медиа, 2013. – С. 19–54.
3. Митрофанов В.Г., Калачев О.Н., Схирладзе А.Г. и др. САПР в технологии машиностроения: учеб. пособие. – Ярославль: Яросл. гос. техн. ун-т, 1995. – 298 с.
4. Пономарев Н.Л. Образовательные инновации: Государственная политика и управление. – М.: Academia, 2007. – 75 с.

Yukhta N.M.

St. Petersburg Institute of culture and arts, Saint-Petersburg, Russia

THE PHENOMENON OF THE MODERN DISTANCE EDUCATION

Keywords: distance learning, multimedia, interactivity, adaptability, independent work.

The article explains the phenomenon of distance education and its specificity. This paper discusses innovative technology that has set TO a new level of popularity and human demand. The globalization of the Internet contributes to the development of online learning. Such concepts as interactivity, adaptability, multimedia are now of the first importance. Interactivity is the key for quality student learning, when students interact with the system, the main consumption of information takes place. Adaptability is a new but not less important factor for the use of distance learning system. Due to adaptability students are able to customize the system to their individual settings, giving the characteristics of their perception as well as peculiarities of the physical development. Multimedia technologies give the possibility to create really rich environment for learning. The modern system of education is based on the synthesis of multimedia: graphics, animation, video, sound, etc. The ability to affect the organs of perception of different properties improves the assimilation of information. One of the most important characteristics of distance learning is the possibility to learn independently at any convenient time and location for the student. Independent learning has a positive effect on the learning process, making it learner-oriented, which contributes to the development of the individual student, promotes his skills and ability to work. The focus was formulated in the conclusions about the problems of implementation of distance learning system.

REFERENCES

1. Bespal'ko V.P. Sлагаемые pedagogicheskoy tehnologii. – M.: Pedagogika, 1989. – 192 s.
2. Gusev D.A. Zаметки o pol'ze distancionnogo / D.A. Gusev // Docendo discimus – ucha, my uchimsja sami: sb. statej. – M.: Direkt-Media, 2013. – S. 19–54.
3. Mitrofanov V.G., Kalachev O.N., Shirladze A.G. i dr. SAPR v tehnologii mashinostroenija: ucheb. posobie. – Jaroslavl': Jarosl. gos. tehn. un-t, 1995. – 298 s.
4. Ponomarev N.L. Obrazovatel'nye innovacii: Gosudarstvennaja politika i upravlenie. – M.: Academia, 2007. – 75 s.

Л.В. Кирьянова, Ю.В. Осипов, Г.Л. Сафина

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет,
г. Москва, Россия

АНАЛИЗ ПРОФИЛЕЙ В ТЕСТАХ ПО МАТЕМАТИКЕ

Разработанный по оригинальной методике тест по математике используется для оценки уровня и структуры знаний студентов. Авторская компьютерная программа генерирует индивидуальные варианты теста для каждого студента. По выбору преподавателя тестовые задания могут предлагаться в открытой или закрытой форме. При проведении тестирования одна группа испытуемых выполняла задания в открытой форме и две группы – в закрытой форме со списком из пяти вариантов ответов. Исследованы причины различия результатов тестирования с открытыми и закрытыми заданиями. На основе анализа результатов тестирования трех групп испытуемых изучаются статистические характеристики теста. Тестовые баллы учащихся подчиняются нормальному распределению. По результатам проведенного тестирования отдельно для каждой группы испытуемых построены шкалы сложности заданий. Проверена гипотеза о сохранении порядка в шкале сложности заданий при выполнении тестов в открытой и закрытой формах испытуемыми с различным уровнем знаний. Исследуются профили знаний студентов, построенные по результатам тестирования. Каждому профилю сопоставляется регулярность – число, характеризующее степень правильности профиля. Изучаются распределение регулярности, его статистические характеристики.

Ключевые слова: тест, задания открытого и закрытого типа, тестовый балл, сложность задания, профиль испытуемого.

Введение. В современной системе образования активно используется тестирование учащихся [1–3]. Прежде всего, с помощью тестов оценивают уровень знаний и умений испытуемого [4–7]. В теории тестирования успех выполнения теста определяется набранным тестовым баллом с возможными поправками на списывание и угадывание [8–11]. До настоящего времени наиболее актуальными являются вопросы как о методическом обосновании принципа составления теста по дисциплине или ее разделу, так и об адекватной оценке результата тестирования. Современная тестология базируется на математической модели Г. Раша, позволяющей проводить объективное измерение знаний, учитывая зависимость оценки результатов испытуемых от уровня трудности заданий [12–15]. Наряду с определением уровня знаний учащихся представляет интерес структура имеющихся знаний. В работе делается попытка найти некоторую универсальную характеристику результата тестирования, определяющую степень систематичности или фрагментарности знаний испытуемого.

Понятие профиля теста введено в работах Гутмана [16–19]. При оценке тестовых заданий по двухбалльной шкале (1 – верный ответ, 0 –

неверный ответ) результат выполнения теста каждым учащимся можно записать в виде последовательности нулей и единиц. Длина последовательности равна количеству заданий в тесте. Такая последовательность – двоичный код фиксированной длины – называется профилем испытуемого. Каждому профилю сопоставляется число, называемое регулярностью профиля. Данное число характеризует степень упорядоченности знаний учащегося. Упорядоченная структура знаний предполагает, что испытуемый правильно решает простые задачи до определенного уровня сложности и не может решить более сложные задачи. Если же учащийся верно решил несколько сложных задач, но не смог найти правильный ответ в легких заданиях, то структура его знаний фрагментарна. При этом следует отметить, что сложность и простота отдельных заданий определяются по результатам тестирования группы учащихся. Таким образом, величина регулярности профиля характеризует отклонение структуры знаний отдельного тестируемого от средних показателей выборки.

По результатам двух тестов по различным разделам курса вузовской математики в работе

строятся профили испытуемых и находятся их регулярности. Сравнение пар тестовых профилей каждого учащегося, полученных при выполнении двух тестов, позволяет сделать статистический вывод о непостоянстве структуры знаний испытуемых. Вводится понятие идеальных профилей, отвечающих имеющейся совокупности тестовых профилей. Показано, что идеальные и тестовые профили статистически близки. Выдвинута и доказана гипотеза о β -распределении регулярности тестовых и идеальных профилей с близкими значениями параметров распределения.

Тесты по математике. Представление результатов тестирования. Для проведения тестирования и обработки его результатов коллективом преподавателей кафедры прикладной математики НИУ МГСУ разработаны банки тестовых заданий и специальная компьютерная программа, позволяющая оперативно генерировать уникальные индивидуальные варианты тестов по различным дисциплинам [20–23]. В ходе изучения дисциплины «Математический анализ» в течение первого семестра студентам первого курса Московского государственного строительного университета, обучающимся по направлениям бакалавриата «Экономика» и «Информатика и вычислительная техника», было предложено выполнить два теста по разделам «Введение в анализ» (далее – тест 1) и «Дифференциальное исчисление» (тест 2). Тест 1 состоит из 20 заданий по темам: пределы числовых последовательностей, пределы функций, раскрытие неопределенностей, бесконечно малые и бесконечно большие величины, непрерывность и точки разрыва функций. Тест 2 состоит из 21 задания по темам: производная сложной функции, производная параметрически заданной функции, дифференциал функции, уравнение касательной к графику функции, наклонные и вертикальные асимптоты, нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на заданном отрезке, экстремумы и интервалы монотонности функции, нахождение точек перегиба, интервалов выпуклости и вогнутости функции. Все задания обоих тестов предлагались в открытой форме, т.е. без списка возможных вариантов ответа. Испытуемые должны были самостоятельно находить ответы тестовых заданий, не имея возможности угадать верный ответ из предложенного списка.

Для анализа результатов тестирования были отобраны только те студенты, которые выполняли оба теста, их количество составило 123 человека.

Результаты каждого тестирования занесены в отдельную таблицу Microsoft Excel в виде нулей и единиц: 0 – задача решена неверно, 1 – задача решена верно. Для каждого испытуемого был вычислен тестовый балл, x_i – сумма набранных баллов при решении тестовых заданий. В обоих тестах для каждой пары тестовых заданий вычислялся коэффициент корреляции соответствующих столбцов таблицы. Для дальнейшего исследования результатов тестирования были оставлены только слабо коррелированные друг с другом задания: коэффициент корреляции каждого задания с другими принадлежит промежутку $r \in [-0,2; 0,3]$. По результатам анализа корреляционных матриц из теста по разделу «Введение в анализ» были удалены 2 задания, из теста по дифференциальному исчислению – 3 задания.

При анализе результатов тестирования используются понятия сложности и простоты тестовых заданий. Под сложностью j -й задачи q_j будем понимать отношение числа испытуемых, не решивших данную задачу, к общему числу испытуемых. И наоборот, простотой j -й задачи p_j будем называть отношение числа испытуемых, решивших данную задачу, к общему числу испытуемых. Сложность и простота j -й задачи связаны соотношением $p_j + q_j = 1$. Самые простые задания, которые решили все испытуемые, т.е. для которых $p_j = 1$, $q_j = 0$, и самые сложные задачи, которые никто не решил, т.е. $p_j = 0$, $q_j = 1$, необходимо исключить, поскольку они не позволяют дифференцировать студентов по уровню знаний. В общем случае все числа p_j и q_j лежат в диапазоне от 0 до 1.

В каждой таблице строки были упорядочены по убыванию тестовых баллов испытуемых, а столбцы – по возрастанию сложности заданий. После перестановки строк тестовый балл в первой строке стал наибольшим, а в последней строке – наименьшим. Перестановка столбцов привела к тому, что в первом столбце матрицы записаны результаты выполнения самого простого задания, а в последнем – самого сложного.

Профиль испытуемого. Регулярность профиля. Под профилем испытуемого понимается индивидуальный результат выполнения теста, записанный в виде двоичного кода. В упорядоченной матрице результатов тестирования каждая строка является профилем определенного учащегося. Профиль представляет собой упорядоченную последовательность единиц и нулей, получаемых испытуемым за выполненные тестовые задания,

Таблица 1

Статистические характеристики тестов

Тест	Набранный тестовый балл		Регулярность профиля	
	Математическое ожидание	Среднее квадратичное отклонение	Математическое ожидание	Среднее квадратичное отклонение
1	9,57	2,31	0,13	0,09
2	9,88	3,02	0,23	0,12

расположенные в порядке возрастания сложности. Если эта последовательность имеет вид 11...100...0, т.е. испытуемый верно ответил на легкие вопросы теста и неверно на сложные, то профиль называется правильным и ему присваивается значение, равное 0. Если же испытуемый правильно отвечает на трудные задания и неправильно на легкие, т.е. строка его баллов имеет вид 00...011...1, то профиль называется инвертированным и ему присваивается значение, равное 1.

Как правило, испытуемый выполняет и сложные, и простые задачи, и его профиль равен промежуточному значению между 0 и 1. Такому профилю сопоставляется неотрицательное число по формуле

$$C_i = \frac{\sum_{j=1}^{x_i} p_j - \sum_{j=1}^n S_{ij} p_j}{\sum_{j=1}^{x_i} p_j - \sum_{j=n+1-x_i}^n p_j}, \quad (1)$$

где x_i – тестовый балл испытуемого; p_j – простота j -го задания; n – общее число заданий теста; $S_{ij} = \{0, 1\}$ – балл, полученный испытуемым за j -е задание. Число C_i , характеризующее степень отклонения профиля от правильного, называется регулярностью профиля. Согласно формуле (1) регулярность правильного профиля равна 0, а инвертированного – 1.

Отметим, что формула (1) не позволяет определить регулярность для двух исключительных профилей 00...00 и 11...11, соответствующих всем неверным и всем верным ответам. Если в группе испытуемых имеются учащиеся, правильно выполнившие все тестовые задания или, наоборот, не получившие ни одного верного ответа, их результаты тестирования следует исключить из дальнейшего анализа. Для них тест является слишком простым либо слишком сложным.

Профиль характеризует степень упорядоченности или, наоборот, степень фрагментарности знаний учащегося, но не их уровень знаний. Рассмотрим пример. Предположим, что слабо

подготовленный испытуемый правильно решил только одно самое легкое задание и его профиль имеет вид 100...0, а хорошо подготовленный студент, верно решивший все задания, кроме самого сложного, имеет профиль 11...10. Тогда оба тестовых профиля являются правильными, т.е. оба студента имеют правильную структуру знаний по рассматриваемому разделу дисциплины. Аналогично инвертированный профиль будет как у испытуемого, правильно решившего только одно самое сложное задание (00...01), так и у учащегося, верно решившего все задания теста, кроме самого легкого (01...11). Наоборот, испытуемые, набравшие одинаковый тестовый балл, могут иметь профили различной регулярности, от правильного до инвертированного, например: 1100...00; 0110...00; 00110...0; 0...011.

Результаты выполнения тестов представлены в табл. 1.

Различие средних значений регулярности профилей в тестах, возможно, объясняется тем, что раздел «Пределы», по материалу которого составлен тест 1, не входит в программу средней школы, а часть раздела «Дифференциальное исчисление» (тест 2) студенты изучали в школе. Фрагментарный характер остаточных знаний по материалу теста 2 привел к увеличению регулярности профилей.

Коэффициенты корреляции набранных баллов и регулярностей профилей отрицательны и равны –0,10 в тесте 1 и –0,30 в тесте 2, т.е. регулярность профилей незначительно снижается с ростом уровня знаний. Для двух тестов коэффициенты корреляции набранных баллов и регулярностей профилей равны 0,31 и 0,11 соответственно. Таким образом, в двух тестах наблюдается слабая связь набранных баллов и практическое отсутствие связи регулярности профилей. Можно предположить, что структура и степень фрагментарности знаний испытуемых слабо связаны с уровнем знаний и в значительной мере зависят от изучаемого раздела дисциплины.

Идеальные профили. Введем понятие идеальных профилей. Сопоставим каждому проведен-

ному тесту идеальный тест с тем же количеством тестовых заданий. Пусть вероятность выбора правильного ответа j -й задачи идеального теста равна простоте задания p_j , т.е. совпадает с вероятностью выбора правильного ответа, найденной по выборке тестируемых студентов. Тогда вероятность выбора неправильного ответа j -й задачи идеального теста равна сложности задания q_j проведенного теста. Предположим, что все тестовые задания идеального теста независимы, т.е. для каждого испытуемого результат решения произвольной задачи не зависит от того, верно или неверно решены другие тестовые задания. В этом случае вероятность появления произвольного результата тестирования – некоторой последовательности из нулей и единиц – равна произведению простоты (для 1) и сложности (для 0) отдельных тестовых заданий. Идеальными профилями назовем всевозможные строки длины n , состоящие из нулей и единиц, вероятность появления которых вычисляется по формуле

$$P = \prod_{j=1}^n P_j,$$

где $P_j = p_j$, если j -е задание выполнено верно, и $P_j = q_j$, если оно выполнено неверно. Поскольку тестовые задания оцениваются по двухбалльной шкале, то общее количество идеальных профилей равно 2^n , где n – количество заданий в тесте. Используя выборочную простоту заданий, для каждой строки длины n можно вычислить регулярность идеального профиля по формуле (1).

На рис. 1 сплошной заливкой показаны гистограммы распределения регулярностей профилей, полученных в ходе проведения тестирования, а

заштрихованные столбцы задают гистограммы распределения регулярностей идеальных профилей. При этом для регулярностей профилей теста на вертикальной оси показана относительная частота попадания регулярностей в промежуток разбиения $[x_i; x_{i+1}]$, а для регулярностей идеальных профилей – сумма вероятностей P профилей, принадлежащих промежутку разбиения $[x_i; x_{i+1}]$ на горизонтальной оси. Ниже на рисунках указаны середины промежутков разбиения на горизонтальной оси.

Проверка гипотезы о β -распределении регулярностей профилей. Авторами была выдвинута гипотеза о β -распределении регулярностей тестовых профилей. β -распределение – непрерывное двухпараметрическое семейство функций, которое используется в теории вероятностей и математической статистике для описания случайных величин, определенных на конечном интервале, так как обладает весьма высокой общностью и гибкостью. Частным случаем β -распределения являются такие часто используемые распределения, как распределение Фишера, равномерное, биномиальное, отрицательное биномиальное распределения, закон арксинуса. Кроме того, β -распределение используется и для описания, например, распределения величин субъективных вероятностей, полученных в ходе экспертного опроса [24]. Плотность вероятности β -распределения равна

$$f(x) = \frac{1}{B(\alpha, \beta)} x^{\alpha-1} (1-x)^{\beta-1}, \quad (2)$$

где бета-функция $B(\alpha, \beta)$ задается формулой

$$B(\alpha, \beta) = \int_0^1 x^{\alpha-1} (1-x)^{\beta-1} dx. \quad (3)$$

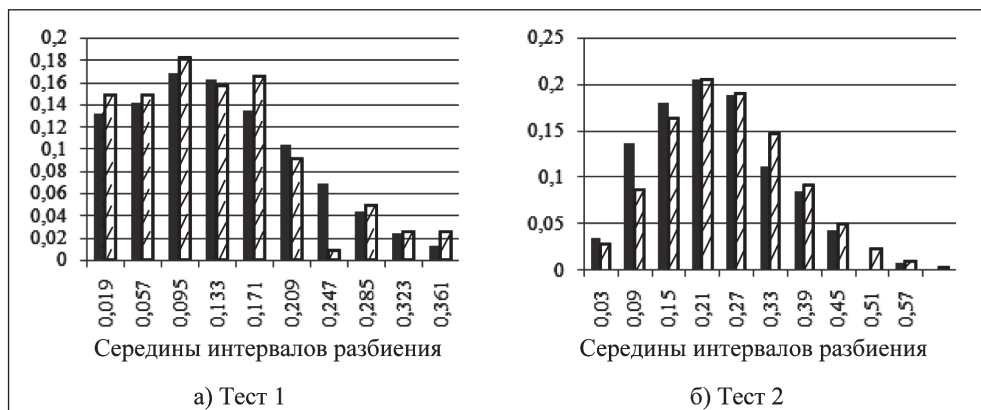


Рис. 1. Гистограммы распределения регулярностей профилей теста и идеальных профилей

Значения параметров β -распределения определяют форму кривой распределения вероятностей на отрезке $[0, 1]$. Если оба параметра больше 1, то плотность вероятности равна нулю на концах отрезка. При увеличении параметра α график плотности наклоняется вправо относительно прямой $x = 0,5$, а при увеличении параметра β – влево.

Оценки параметров β -распределения согласно методу моментов Пирсона были получены в ходе решения системы уравнений:

$$\begin{cases} \frac{\alpha}{\alpha + \beta} = m; \\ \frac{\alpha\beta}{(\alpha + \beta)^2 (\alpha + \beta + 1)} = d, \end{cases} \quad (4)$$

где m – математическое ожидание регулярностей профилей; d – дисперсия регулярностей профилей. Для первого теста они оказались равными $\alpha_1 = 1,7$, $\beta_1 = 1,5$, для второго – $\alpha_2 = 2,9$, $\beta_2 = 9,5$. На рис. 2 показаны гистограммы распределения ре-

Таблица 2

Значения статистики χ^2 для регулярностей профилей

Тест	Критерий Пирсона	
	χ_p^2	$\chi_{кр}^2$
1	7,3	12,6
2	1,35	12,6

гулярностей профилей для обоих тестов и теоретические кривые β -распределений, построенные для найденных параметров α и β .

Гипотеза о β -распределении регулярностей профилей с найденными параметрами проверялась с помощью критерия χ^2 Пирсона. Расчетные и критические значения статистики для уровня значимости 0,05 приведены в табл. 2.

Как следует из табл. 2, используемые статистические данные хорошо согласуются с гипотезой о β -распределении регулярностей профилей тестируемых.

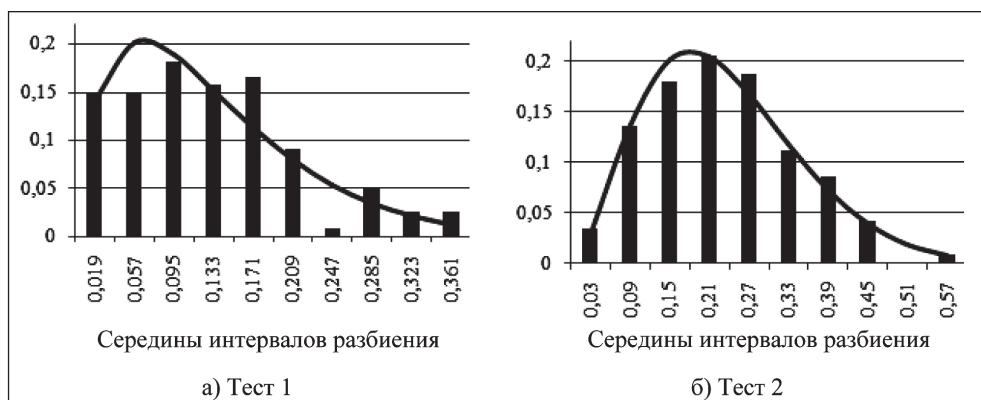
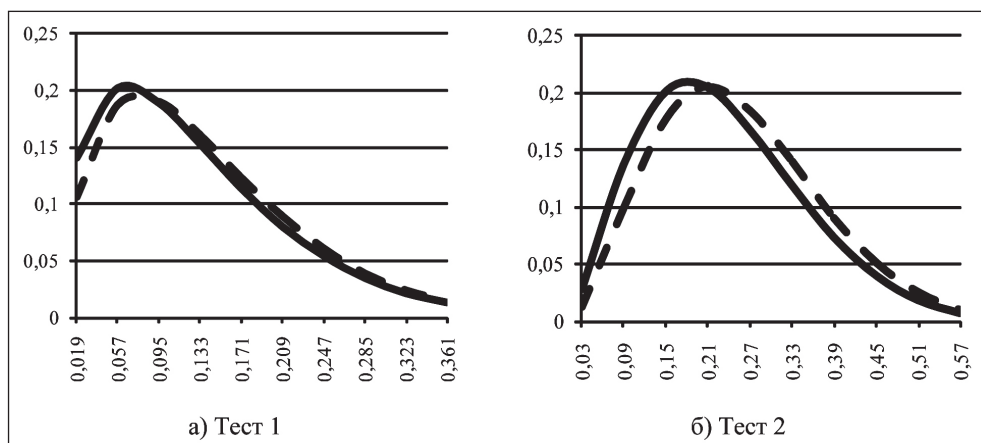
Рис. 2. Гистограммы распределения регулярностей профилей и кривые β -распределенийРис. 3. Кривые β -распределений для регулярностей тестовых и идеальных профилей

Таблица 3

Значения статистики χ^2 для теоретических кривых

Тест	Критерий Пирсона	
	χ_p^2	$\chi_{кр}^2$
1	0,001	12,6
2	0,003	12,6

Таблица 4

Параметры β -распределения тестовых и идеальных профилей

№	Название профиля	Значение параметра α	Значение параметра β
1	Тестовые профили, тест 1	1,7	11,5
2	Идеальные профили, тест 1	1,9	11,9
3	Тестовые профили, тест 2	2,9	9,5
4	Идеальные профили, тест 2	3,3	9,7

Предположим, что распределение регулярностей идеальных профилей также является β -распределением. Вычислим математическое ожидание и дисперсию идеального теста и определим параметры β -распределения из системы уравнений (2). Для идеальных профилей первого теста получаем $\hat{\alpha}_1 = 1,9$, $\hat{\beta}_1 = 11,9$, для второго – $\hat{\alpha}_2 = 3,3$, $\hat{\beta}_2 = 9,7$. На рис. 3 показаны теоретические кривые β -распределений для регулярностей тестовых профилей (сплошная линия) и регулярностей идеальных профилей (пунктирная линия).

Степень близости двух теоретических кривых была проверена с помощью критерия χ^2 Пирсона. Расчетные и критические значения статистики для уровня значимости 0,05 приведены в табл. 3.

Таблица 3 показывает, что статистические данные проведенных тестирований хорошо согласуются с выдвинутой гипотезой о близости двух теоретических кривых для регулярностей тестовых и идеальных профилей.

В табл. 4 приведены значения параметров β -распределения тестовых и идеальных профилей для двух тестов.

Сравнение значений параметров распределений тестовых и идеальных профилей подтверждает высказанное выше предположение о большей фрагментарности знаний студентов по разделу «Дифференциальное исчисление», который частично изучался в школе до поступления в вуз. По сравнению с тестом 1 в тесте 2 параметр α увеличен, а параметр β уменьшен, что свидетельствует о сдвиге распределения регулярности профилей теста 2 в сторону больших значений.

Заключение. Исследование профилей участников тестирования позволяет определить структуру знаний обучающихся по изучаемым разделам учебных дисциплин. По результатам анализа результатов тестирования преподавателю следует обратить особое внимание не только на слабо подготовленных студентов с малыми значениями тестового балла, но и на учащихся с большими значениями регулярности профилей, поскольку их знание предмета отличается высокой фрагментарностью.

Введение нового понятия идеальных профилей позволяет аппроксимировать случайную выборку ограниченного числа профилей, полученных по результатам тестирования, полным набором всевозможных профилей теста с заданными вероятностями их появления. Это открывает широкие возможности для изучения распределения профилей методами математической статистики.

В работе проверена статистическая гипотеза о β -распределении регулярностей тестовых и идеальных профилей. После проведения дополнительных исследований значения параметров β -распределения дают возможность делать вывод о зависимости или независимости заданий в тесте, анализировать систематичность усвоения знаний по тестируемому разделу и оценивать относительную сложность тестов по различным разделам учебной дисциплины.

В заключение отметим, что анализ результатов тестирования следует использовать не только для определения уровня и структуры знаний учащихся, но также и для корректировки тестов по изучаемому материалу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аванесов В.С. Форма тестовых заданий. – М.: Центр тестирования, 2005. – 156 с.
2. Чельщикова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов. – М.: Логос, 2002. – 432 с.
3. Андриенко А.В. Современная практика использования тестирования в России и за рубежом // Открытое и дистанционное образование. – 2013. – № 2 (50). – С. 78–83.
4. Майоров А.Н. Теория и практика создания тестов для системы образования. – М.: Интеллект-центр, 2001. – 296 с.
5. Карнаухов В.М. Статистическое моделирование интернет-экзамена, проводимого в рамках аттестации вуза // Открытое и дистанционное образование. – 2014. – № 1 (53). – С. 60–68.
6. Кузьмина Л.И., Осипов Ю.В. О тестировании студентов по «школьной» математике // Качество. Инновации. Образование. – 2014. – № 2. – С. 9–13.
7. Кузьмина Л.И., Осипов Ю.В. Новые технологии преподавания и «старые» дисциплины // Качество. Инновации. Образование. – 2013. – № 12. – С. 3–7.
8. Ким В.С. Тестирование учебных достижений. – Уссурийск: УГПИ, 2007. – 214 с.
9. Ким В.С. Коррекция тестовых баллов на угадывание // Педагогические измерения. – 2006. – № 4. – С. 47–55.
10. Кроммер В.В. Еще раз о коррекции тестовых баллов // Педагогические измерения. – 2007. – № 1. – С. 89–94.
11. Кузьмина Л.И., Осипов Ю.В. Коррекция тестовых баллов с учетом отказов от угадывания // Alma-mater (Вестник высшей школы). – 2014. – № 12. – С. 85–91.
12. Rasch G. Probabilistic Models for Some Intelligence and Achievement Tests. Copenhagen: Danish Institute for Educational Research. Expanded edition 1983. – Chicago: MESA Press, 1960.
13. Rasch G. On specific objectivity: an attempt at formalising the request for generality and validity of scientific statements // Danish Yearbook Philos. – 1977. – Vol. 14. – P. 58–94.
14. Fisher W.P., Jr. The Central Theoretical Problem of the Social Sciences // Rasch Measurement Transactions. – 2014. – Vol. 28:2. – P. 1464–1466.
15. Нейман Ю.М., Хлебников В.А. Введение в теорию моделирования и параметризации педагогических тестов. – М., 2000. – 168 с.
16. Guttman L. A basis for analyzing test-retest reliability // Psychometrika. – 1945. – Vol. 10. – P. 255–282.
17. Guttman L.L. The problem of attitude and opinion measurement / S.A. Stouffer and others. (Eds.). Measurement and Prediction. – New York: Wiley, 1950.
18. Andrich D. An Elaboration of the Guttman scaling with Rasch models for measurement // Sociological Methodology. The Jossey-Bass Social and Behavioral Science Series. – 1985. – P. 33–80.
19. Linacre J.M. Disconnected Subsets, Guttman Patterns and Data Connectivity // Rasch Measurement Transactions. – 2013. – Vol. 27:2. – P. 1415–1457.
20. Сафина Г.Л., Осипов Ю.В., Керимова Д.Х., Красовская И.А. Полуавтоматическая система тестирования по математике // Открытое и дистанционное образование. – 2015. – № 2 (58). – С. 56–62.
21. Осипов Ю.В., Сафина Г.Л., Ветухновский Ф.Я. Моделирование тестов по математике // Открытое и дистанционное образование. – 2016. – № 3(63). – С. 69–74.

22. Горбунова Т.Н. Технология тестирования в процессе изучения информатики // Педагогика и просвещение. – 2017. – № 1. – С. 74–85.

23. Сафина Г.Л., Галагуз Ю.П. Анализ тестирования по математике // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2017. – № 5. – С. 160–163.

24. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика: Основы моделирования и первичная обработка данных: справочное изд. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 471 с.

Kirianova L.V., Osipov Yu.V., Safina G.L.
National Research Moscow State University
of Civil Engineering, Moscow, Russia
ANALYSIS OF PATTERNS
IN MATHEMATICAL TESTS

Keywords: test, open and closed items, test scores, item complexity, examinee's pattern.

When analyzing the results of testing, along with determining the level of knowledge of students, the structure of the available knowledge is in interest. To determine the degree of systematic or fragmentary knowledge of examinees, Guttman's patterns are used in the work. When assessing test items in a two-point scale, the result of the test for each student can be written in the form of an ordered sequence of zeros and ones, that is called the pattern of the examinee. Each pattern is associated with a number, called the pattern regularity. This number characterizes the degree of ordering of student's knowledge and the deviation of the knowledge structure of the individual examinee from the average of a sample. An ordered structure of knowledge assumes that the examinee correctly solves simple items up to a certain level of complexity, then they can not solve more complicated items. If the student has correctly solved several difficult items, but could not find the right answer in simple items, then the structure of his knowledge is fragmentary.

The distribution of pattern regularity is studied by means of a statistical analysis on the basis of test results of the students of National Research Moscow State University of Civil Engineering in two topics of mathematical analysis. To test and process its results, the authors developed test items banks and a special computer program that makes it possible to generate rapidly the unique individual test variants. All items of both tests were offered in an open form, i.e. without a list of possible answers. Thus, during testing students are deprived of the opportunity to write off or guess the answer.

A new concept of ideal patterns corresponding to the existing set of examinee patterns is introduced. It is assumed that all test items of the ideal test are independent, and the probability of finding the correct answer for each item of the ideal test coincides with the probability of determining the correct answer found from the sample of the students being tested. Each possible ideal pattern is compared with the probability of its appearance, equal to the product of the probabilities of choosing the right and wrong answers in this pattern. It is shown that ideal and test patterns are statistically close. The introduction of ideal patterns enables to approximate a random sample of a limited number of patterns obtained from the test results with a complete set of all possible test patterns with given probabilities of their appearance. This opens up wide opportunities for studying the distribution of patterns by methods of mathematical statistics.

The hypothesis about beta-distribution of regularity of test and ideal patterns with close values of distribution parameters was considered and proved. The hypothesis was tested using the Pearson's criterion. Based on the analysis of distributions, a comparison is made between the fragmentation levels of students' knowledge in two topics of mathematics. It is shown that the structure of knowledge of examinees in the topic "Differential calculus" is more fragmented than in the topic "Introduction to Analysis".

REFERENCES

1. *Avanesov V.S.* Forma testovykh zadaniy. – M.: Centr testirovaniya, 2005. – 156 s.
2. *Chelyshkova M.B.* Teoriya i praktika konstruirovaniya pedagogicheskikh testov. – M.: Logos, 2002. – 432 s.
3. *Andrienko A.V.* Sovremennaya praktika ispol'zovaniya testirovaniya v Rossii i za rubezhom // Otkrytoe i distantsionnoe obrazovanie. – 2013. – № 2 (50). – S. 78–83.
4. *Majorov A.N.* Teoriya i praktika sozdaniya testov dlja sistemy obrazovaniya. – M.: Intellect-centr, 2001. – 296 s.
5. *Karnauhov V.M.* Statisticheskoe modelirovanie internet-jekzameni, provodimogo v ramkah attestacii vuza // Otkrytoe i distantsionnoe obrazovanie. – 2014. – № 1 (53). – S. 60–68.
6. *Kuz'mina L.I., Osipov Ju.V.* O testirovanii studentov po «shkol'noj» matematike // Kachestvo. Innovacii. Obrazovanie. – 2014. – № 2. – S. 9–13.
7. *Kuz'mina L.I., Osipov Ju.V.* Novye tehnologii prepodavaniya i "starye" discipliny // Kachestvo. Innovacii. Obrazovanie. – 2013. – № 12. – S. 3–7.
8. *Kim V.S.* Testirovanie uchebnykh dostizhenij. – Ussurijsk: UGPI, 2007. – 214 s.
9. *Kim V.S.* Korrekciya testovykh balloov na ugadyvanie // Pedagogicheskie izmereniya. – 2006. – № 4. – S. 47–55.
10. *Kromer V.V.* Eshhe raz o korrekcii testovykh balloov // Pedagogicheskie izmereniya. – 2007. – № 1. – S. 89–94.
11. *Kuz'mina L.I., Osipov Ju.V.* Korrekciya testovykh balloov s uchetom otkazov ot ugadyvaniya // Alma-mater (Vestnik vysshej shkoly). – 2014. – № 12. – S. 85–91.
12. *Rasch G.* Probabilistic Models for Some Intelligence and Achievement Tests. Copenhagen: Danish Institute for Educational Research. Expanded edition 1983. – Chicago: MESA Press, 1960.
13. *Rasch G.* On specific objectivity: an attempt at formalising the request for generality and validity of scientific statements // Danish Yearbook Philos. – 1977. – Vol. 14. – P. 58–94.
14. *Fisher W.P., Jr.* The Central Theoretical Problem of the Social Sciences // Rasch Measurement Transactions. – 2014. – Vol. 28:2. – P. 1464–1466.
15. *Nejman Ju.M., Hlebnikov V.A.* Vvedenie v teoriju modelirovaniya i parametrizacii pedagogicheskikh testov. – M., 2000. – 168 s.
16. *Gutman L.* A basis for analyzing test-retest reliability // Psychometrica. – 1945. – Vol. 10. – P. 255–282.
17. *Guttman L.L.* The problem of altitude and opinion measurement / S.A. Stouffer and others. (Eds.). Measurement and Prediction. – New York: Wiley, 1950.
18. *Andrich D.* An Elaboration of the Guttman scaling with Rasch models for measurement // Sociological Methodology. The Jossey-Bass Social and Behavioral Science Series. – 1985. – P. 33–80.
19. *Linacre J.M.* Disconnected Subsets, Guttman Patterns and Data Connectivity // Rasch Measurement Transactions. – 2013. – Vol. 27:2. – P. 1415–1457.
20. *Safina G.L., Osipov Ju.V., Kerimova D.H., Krasovskaja I.A.* Poluavtomaticheskaja sistema testirovaniya po matematike // Otkrytoe i distantsionnoe obrazovanie. – 2015. – № 2 (58). – S. 56–62.
21. *Osipov Ju.V., Safina G.L., Vetuhnovskij F.Ja.* Modelirovanie testov po matematike // Otkrytoe i distantsionnoe obrazovanie. – 2016. – № 3(63). – S. 69–74.
22. *Gorbunova T.N.* Tehnologija testirovaniya v processe izuchenija informatiki // Pedagogika i prosveshhenie. – 2017. – № 1. – S. 74–85.
23. *Safina G.L., Galaguz Ju.P.* Analiz testirovaniya po matematike // Vestnik BGTU im. V.G. Shuhova. – 2017. – № 5. – S. 160–163.
24. *Ajvazjan S.A., Enjukov I.S., Meshalkin L.D.* Prikladnaja statistika: Osnovy modelirovaniya i pervichnaja obrabotka dannyh: spravochnoe izd. – M.: Finansy i statistika, 1983. – 471 s.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЕ, НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 378.14, 377.1
Doi: 10.17223/16095944/68/4

У.С. Захарова, Г.В. Можаяева, О.М. Бабанская, К.И. Танасенко
Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия

РАЗВИТИЕ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ В ПРОГРАММЕ ТОМСКОГО РЕГИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБЛАСТИ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ

Представлена программа развития Томского регионального центра компетенций в области онлайн-обучения (далее – ТРЦКОО), ключевой задачей которого является формирование компетенций у сотрудников и обучающихся учреждений высшего и среднего профессионального образования в области создания и использования онлайн-курсов. Мероприятия, направленные на решение этой задачи, сопровождаются описанием российского и мирового контекста, а также ожидаемыми результатами деятельности ТРЦКОО для Томской области.

Ключевые слова: онлайн-обучение, проект «Современная цифровая образовательная среда», Региональный центр компетенций в области онлайн-обучения, создание онлайн-курсов, интеграция онлайн-курсов в учебный процесс.

Инновационная экономика страны требует наличия во всех своих отраслях профессионалов, способных действовать в условиях постоянно изменяющегося мира и ориентироваться в нарастающем потоке информации. Скорость изменений, происходящих в сфере информационных технологий, накладывает все более заметный отпечаток на систему образования и требует стремительного реагирования.

28 июля 2017 г. Распоряжением Правительства РФ № 1632-р утверждена программа «Цифровая экономика» [1], подготовленная Минкомсвязи России во исполнение перечня поручений Президента России по реализации Послания Федеральному собранию (№ Пр-2346 от 5 декабря 2016 г.). Программой определены цели, задачи, направления и сроки реализации основных мер государственной политики по созданию необходимых условий для развития в России цифровой экономики, в которой данные в цифровом виде являются ключевым фактором производства во всех сферах социально-экономической деятельности. Для управления программой определены пять базовых направлений развития цифровой экономики в России на период до 2024 г., к числу которых отнесены кадры и образование.

В связи с этим важным направлением развития цифровой экономики в государстве определено серьезное совершенствование всей системы обра-

зования, включая обеспечение всеобщей цифровой грамотности. Современная система образования должна соответствовать и быстро адаптироваться к изменениям цифровой экономики. На заседании совета по стратегическому развитию и приоритетным проектам в июле 2017 г. директор направления «Молодые профессионалы» Агентства стратегических инициатив Дмитрий Песков предложил отрабатывать изменения в системе образования на тех субъектах РФ, которые к этому готовы [2].

Эпоха непрекращающихся трансформаций, в которую мы живем, требует изменения университетов вне зависимости от их желания и степени осознанности. Высшее образование перестает быть высшим (окончательным) и становится основой непрерывного образования на протяжении всей жизни. Растет число новых субъектов образования, которые более мобильно и менее формализованно реагируют на вызовы времени и потребности обучающихся, принимают логику индивидуализации обучения.

Разработанный Агентством стратегических инициатив «Атлас новых профессий» актуализирует набор компетенций, который понадобится нынешним старшеклассникам, когда они получат дипломы [3]. Один из разделов «Образование» включает 11 новых профессий, уже появляющихся или прогнозируемых в ближайшем будущем, вызванные такими тенденциями, как индивидуа-

лизация образования и онлайн-обучение. Непростая задача по воспитанию и обучению такого специалиста возложена на систему образования.

Онлайн-обучение становится основой изменения глобальной образовательной архитектуры, базирующейся на новой технологической платформе образования, на цифровой педагогике, виртуализации образовательной деятельности, глобализации образования. Онлайн-обучение становится одним из тех направлений, которые, во-первых, являются инструментами образовательной трансформации, во-вторых, предлагают способы реагирования на внешние вызовы и потребности рынка, в-третьих, определяют наиболее адекватные способы удовлетворения образовательных потребностей вне зависимости от места, времени и способа получения образования.

Онлайн-обучение – это одновременно и инструмент для решения задачи трансформации системы образования, и вызов ей сам по себе. При этом инертность образовательной системы и недоверие к новым технологиям со стороны академического сообщества, новизна направления и как следствие отсутствие стандартов и соответствующих компетенций у педагогов ограничивают распространение и внедрение современных образовательных технологий в учебный процесс, снижая конкурентоспособность образовательных учреждений на российском и международном рынках. В этой связи чрезвычайно актуальным является создание центров, которые позволят педагогам всех уровней образования приобрести соответствующие компетенции, предложить новые стандарты и нормативные акты и преодолеть недоверие академического сообщества к онлайн-обучению.

Развитие онлайн-обучения является ключевой задачей приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» [4] (далее – СЦОС), утвержденного 25 октября 2016 г., предусматривающего проведение ряда мероприятий по развитию компетенций в области онлайн-обучения. Среди этих мероприятий особое значение имеет создание региональных центров компетенций в области онлайн-обучения, одним из которых стал Томский региональный центр компетенций в области онлайн-обучения (ТРЦКОО), созданный в октябре 2017 г. на базе Томского государственного университета (далее – ТГУ).

Целью создания и деятельности ТРЦКОО является создание условий для развития онлайн-

обучения, формирования региональной инфраструктуры и кадрового потенциала онлайн-обучения, компетенций в области онлайн-обучения сотрудников и обучающихся образовательных организаций всех уровней образования Томской области для широкого и эффективного использования онлайн-курсов при реализации образовательных программ.

Основными задачами Центра являются:

1. Интеграция потенциала образовательных организаций Томской области и других регионов, включая их научное, методическое, кадровое, информационное и материально-техническое обеспечение для развития онлайн-обучения на всех уровнях образования.

2. Формирование и развитие профессиональных компетенций сотрудников образовательных организаций высшего и среднего профессионального образования в области создания и использования онлайн-курсов при осуществлении основных образовательных программ.

3. Формирование компетенций у педагогических работников по организации профессиональной ориентации и работе с талантливыми детьми с использованием онлайн-курсов.

4. Аттестация и сертификация сотрудников образовательных организаций в области онлайн-обучения.

5. Повышение качества и обеспечение доступности обучения как результат системного использования и разработки современного открытого образовательного контента.

6. Совершенствование системы непрерывного образования на основе использования онлайн-курсов и технологий электронного обучения.

7. Формирование системы консультативного сопровождения и методической поддержки сотрудников образовательных организаций региона по развитию онлайн-обучения, созданию онлайн-курсов и их использованию в учебном процессе.

8. Совершенствование технологий онлайн-обучения для повышения эффективности образовательной деятельности региональных вузов и ссузов.

9. Широкое распространение практик успешного применения онлайн-курсов при реализации основных профессиональных образовательных программ и внедрение их в деятельность образовательных организаций региона.

10. Формирование и развитие компетенций студентов образовательных организаций среднего профессионального и высшего образования Томской области, а также других субъектов РФ в области онлайн-обучения.

11. Создание системы постоянного мониторинга развития онлайн-обучения в образовательных организациях Томской области.

12. Обеспечение устойчивой работы и экономической эффективности ТРЦКОО по развитию онлайн-обучения в регионе.

13. Распространение технологий онлайн-обучения на производственную сферу региона через повышение квалификации специалистов на основе доступа к лучшему образовательному онлайн-контенту.

Идея разработчиков проекта создания и развития Томского регионального центра компетенций в области онлайн-обучения (далее – ТРЦКОО или Центр) состоит в построении экосистемы, способствующей развитию у граждан, в нее вовлеченных, компетенций в области онлайн-обучения. Эта экосистема включает не только комплекс мероприятий, разработанных сотрудниками ТГУ и направленных на обучение сотрудников и обучающихся образовательных организаций, но и возможности для взаимного обучения в ходе групповой, в том числе и проектной деятельности, формирования своей индивидуальной траектории и перехода при накоплении знаний и опыта из статуса «слушатель образовательных программ» в статусы «эксперт», «наставник» или «преподаватель» (рис. 1). Согласно плану разработчиков проекта ТРЦКОО – зонтичная структура, которая не только способствует эффективному сотрудничеству физических и юридических лиц, заключивших партнерство в самом начале, но и имеет логичным следствием своей деятельности создание и развитие центров развития онлайн-обучения в организациях силами их сотрудников, которые начали осваивать эту область, благодаря участию в мероприятиях Центра.

Итак, задачи, реализуемые ТРЦКОО, можно разделить на три укрупненные группы: формирование компетенций в области создания и использования онлайн-курсов у сотрудников образовательных организаций, формирование компетенций в области использования онлайн-курсов у обучающихся, информационная поддержка внедрения онлайн-обучения, в том числе

и профессионально-общественное обсуждение его возможностей. Рассмотрим каждую группу подробнее.

Формирование компетенций в области создания и использования онлайн-курсов у сотрудников образовательных организаций

Концепция, предлагаемая разработчиками проекта создания и развития ТРЦКОО, строится на таких ключевых элементах, как построение индивидуальной траектории обучения, аттестация и сертификация в области онлайн-обучения, модульные, практикоориентированные программы повышения квалификации, обеспечивающие максимальный охват категорий сотрудников образовательных организаций ВО и СПО [5], участвующих в разработке и использовании онлайн-курсов, реализация совместной проектной деятельности.

Данные мероприятия являются одними из основных в деятельности Центра и адресованы сотрудникам вузов и ссузов, как прежде не знакомым с онлайн-обучением, так и опытным специалистам в этой области. Образовательные форматы: программы повышения квалификации, семинары, тренинги, площадки по обмену опытом. Обучение сопровождается очным и онлайн-консультированием, обеспечиваемым сотрудниками ТРЦКОО, по вопросам развития онлайн-обучения в своих организациях, созданию онлайн-курсов и их использованию в учебном процессе (в том числе авторов, специалистов по разработке педагогического сценария, операторов, монтажеров, редакторов, менеджеров, методистов, тьюторов, преподавателей, ассистентов, руководителей и др.).

Лицам, прошедшим самостоятельное обучение на онлайн-курсах без сертификации или самостоятельно разработавшим онлайн-курс и желающим подтвердить компетенции и получить соответствующий документ, предлагается пройти аттестационные испытания и процедуру сертификации.

С целью внедрения в деятельность организаций – членов экосистемы Центра лучших образовательных практик использования онлайн-курсов при реализации основных профессиональных образовательных программ, накопленных в системе непрерывного образования, они будут собраны и распространены по каналам ТРЦКОО, в том числе

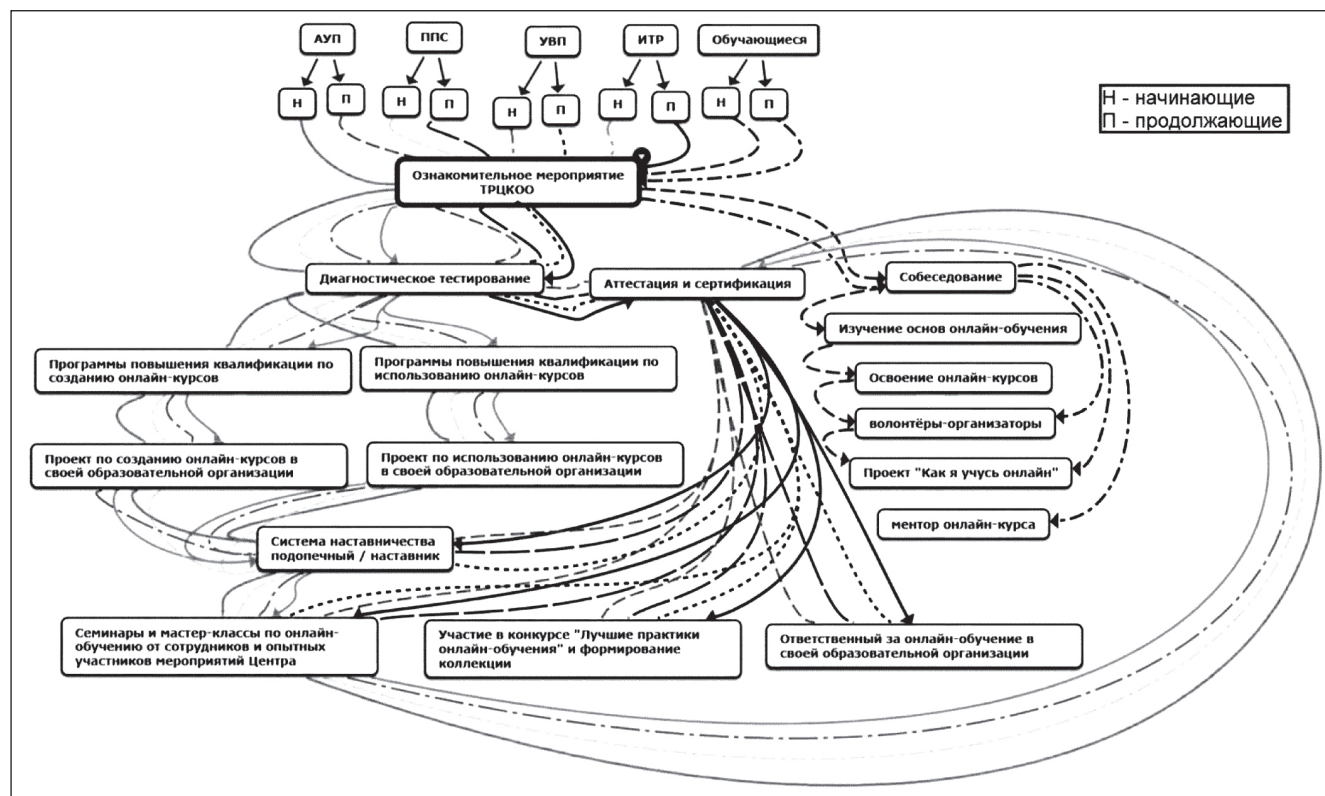


Рис. 1. Траектории развития участников мероприятий ТРЦКОО

и в рамках методических семинаров с авторами этих практик.

Формирование компетенций обучающихся в области использования онлайн-курсов

На начальном этапе в ходе исследования нами выявлены общекультурные и общепрофессиональные компетенции, необходимые для эффективного онлайн-обучения. На основе выявленных компетенций разработаны программа учебного модуля и онлайн-курс для обучающихся по формированию данных компетенций. Обучившиеся на программах, в том числе и онлайн-курсах, студенты смогут покинуть систему Центра, остаться в ней в качестве кураторов – «послов онлайн-обучения» и помогать сотрудникам ТРЦКОО в организации мероприятий. Компетентные онлайн-слушатели из числа обучающихся могут стать менторами онлайн-курсов, создаваемых участниками экосистемы Центра, и помогать в создании учебного сообщества и сопровождении.

Для набора, обучения и консультирования менторов при Томском региональном центре соз-

дан клуб менторов, руководителями которого являются сотрудники ТРЦКОО, недавно завершившие свое обучение в магистратуре. Большая часть общения членов клуба проходит в дистанционном формате с применением интернет-технологий.

Информационное сопровождение и обсуждение внедрения онлайн-обучения

В целях популяризации онлайн-обучения среди населения, развития системы непрерывного образования и сопровождения обучающихся, осваивающих онлайн-курсы, в ТРЦКОО запланирован ряд мероприятий для информирования общественности о возможностях онлайн-обучения и профессионально-общественного обсуждения проблем, с которыми сопряжено его внедрение, и способах их решения.

В рамках данных мероприятий будет проведен ряд работ по информированию и обучению сотрудников образовательных организаций всех уровней по организации профессиональной ориентации и работе с талантливыми детьми с использованием онлайн-курсов. На данный момент проект СЦОС

сконцентрирован на сфере высшего и среднего профессионального образования, но в скором времени в эту орбиту будут вовлечены и общеобразовательные учреждения. В связи с этим в числе мероприятий ТРЦКОО будут также и те, которые ориентированы именно на руководителей и преподавателей школ, а также школьников, для того чтобы подготовить Томскую область к новому этапу цифровизации образования.

Оценка текущего состояния области, а также срезы по достигнутым результатам работы Центра будут осуществляться в рамках регулярного мониторинга. Так, будет проведена диагностика уровня развития онлайн-обучения в образовательных организациях региона, осуществлен анализ полученных результатов и корректировка работы по мероприятиям ТРЦКОО.

Заключение

Представленная в статье программа развития Томского регионального центра компетенций в области онлайн-обучения демонстрирует, что деятельность Центра способна сыграть роль драйвера коренных трансформаций и инноваций в образовательной системе Томской области, Сибирского региона, оказать положительный эффект на социальное и экономическое развитие региона, внести солидный вклад в цифровизацию российского общества в целом.

Системная работа ТРЦКОО по информационному обеспечению и популяризации технологий онлайн-обучения и онлайн-курсов позволит снять недоверие и скептицизм к новой образовательной модели со стороны педагогов и обучающихся и привлечь к использованию онлайн-курсов не менее 16 000 обучающихся.

Реализация широкого спектра мероприятий по формированию компетенций в области онлайн-обучения приведет к систематическому вовлечению в систему российского онлайн-образования квалифицированных педагогов, методистов, организаторов образовательного процесса, в том числе не менее 1 200 человек в 2017–2019 гг. В совокупности с непрерывным мониторингом развития онлайн-обучения в образовательных учреждениях, а также с выстроенной системой консультирования и поддержки это приведет к системному переходу на технологии онлайн-обучения образовательного комплекса региона.

В результате работы ТРЦКОО создаваемая национальная система онлайн-контента, действующая по принципу «одного окна», будет ежегодно пополняться онлайн-курсами, базирующимися на прорывных разработках ученых Томского научно-образовательного центра.

Обеспечение научной основы деятельности ТРЦКОО за счет привлечения ведущих специалистов томского научного сообщества и реализации системы научных мероприятий по вопросам онлайн-обучения позволяет прогнозировать серьезный вклад в развитие российской педагогики онлайн-обучения, формирование национального фонда лучших практик онлайн-обучения.

Деятельность ТРЦКОО направлена не только на решение задач системы образования в Российской Федерации, но и на развитие Томского образовательного комплекса. С созданием ТРЦКОО образовательные организации Томской области получают дополнительную площадку для взаимодействия, обеспечивающую оптимальное распределение усилий и средств, взаимную поддержку и в конечном счете синергетический эффект в коренной перестройке образовательного процесса в сторону цифровизации и онлайн-обучения.

Деятельность Центра позволит всем образовательным организациям вне зависимости от уровня финансирования и кадрового потенциала сделать резкий качественный скачок в модернизации образования, переходе на новые образовательные технологии, новые технологии работы с талантливой молодежью XXI в.

Вовлечение в деятельность ТРЦКОО образовательных учреждений всех уровней образования обеспечит непрерывность и преемственность в организации образовательного процесса на основе использования технологий онлайн-обучения, повысит качество учебного процесса за счет грамотного отбора образовательного контента нового типа – открытых онлайн-курсов за счет внедрения моделей смешанного обучения, позволяющих оптимизировать образовательный процесс, высвобождать время преподавателя на организацию проектной, групповой, исследовательской деятельности.

Системная работа по созданию качественных онлайн-курсов, базирующихся на уникальных разработках томских ученых, сделает вклад в еще большую узнаваемость томского образования и науки, обеспечит расширение притока в Томск

для обучения талантливой молодежи из других регионов РФ и из-за рубежа.

В силу особой роли томских университетов как драйверов социально-экономического и инновационного развития региона, как ядра отраслевых кластеров, созданных в Томске по проекту «ИНО Томск», разворот именно университетов в сторону цифровизации станет залогом движения к цифровой экономике всего Томского региона. Фокусировка ТРЦКОО на локальном сообществе, на региональных задачах позволит вузам активнее включиться в задачи региональной экономики, обеспечивая большую интеграцию вузов и учреждений СПО с корпоративным обучением и бизнесом на основе онлайн-курсов. Развитие индустрии онлайн-обучения силами ТРЦКОО на базе ТГУ будет способствовать расширению потенциальных возможностей региона, превращению Томска, входящего в ТОП-100 мировых университетских городов, в центр образовательных инноваций.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Распоряжение* Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации». – URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FhJ4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 2.11.2017).
2. *Заседание* Совета по стратегическому развитию и приоритетным проектам. – URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/54983> (дата обращения: 2.11.2017).
3. *Атлас* новых профессий. – URL: <http://atlas100.ru/> (дата обращения: 2.11.2017).
4. *Паспорт* приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации». – URL: <http://static.government.ru/media/files/8SiLmMBgjAN89vZbUUtmuF5lZYfTvOAG.pdf> (дата обращения: 2.11.2017).
5. *Программы* повышения квалификации, реализуемые ТРЦКОО, в сфере онлайн-обучения. – URL: <https://pro-online.tsu.ru/edu/specialist/> (дата обращения: 10.11.2017).

Zakharova U.S., Mozhaeva G.V.,
Babanskaya O.M., Tanasenko K.I.
National research Tomsk State University,
Tomsk, Russia

DEVELOPMENT OF ONLINE LEARNING
ACCORDING TO THE PROGRAM OF TOMSK
REGIONAL CENTER FOR COMPETENCIES
IN THE FIELD OF ONLINE LEARNING

Keywords: online learning, project “Modern digital educational environment in the Russian Federation”, regional center for competencies in the field of online learning, online course

production, online course integration into the learning process.

Tomsk regional center for competencies in the field of online learning (hereinafter – Center) was established in 2017 as one of the events in the framework of the priority project “Modern digital educational environment in the Russian Federation”. The main objective of the Center, the one that is related to the employees and students of universities and colleges, is to build competencies in the field of online course production and integration into the learning process. To meet this objective the Center offers a range of events – retraining off-line courses, online courses, seminars, consulting service, projects and so on. Retraining courses are aimed at diverse audience – starting from rectors and deans to technical staff who wish to be a member of an online course production team. Those people who are competent in the field and wish to have a document certifying that may go through an examination. Experienced employees may share their best practices in blended learning with others submitting their idea into a special virtual collection and give a workshop onsite. Students may study traditional and online courses about this new trend in learning and become volunteers for the information and education events organized by the Center employees or become mentors of the online courses, which there teachers create after completing their retraining programs. Education in the Center goes along with the informational campaign, which has two objectives. The first one is to make a public aware of the opportunities that online learning provides. The second is to motivate professionals in the field of education for a fruitful discussion of the challenges it brings and ways of coping with them. To get the idea of this activity results the Center will set some monitoring initiatives. As far as schools are outside the spectrum of the digitalization priority project but are going to enter that the Tomsk regional center welcomes their representatives – both managers, teachers and children – to the educational and informational events as well. The expected results of the Center must be significant to the field of education in the region, as well as to its potential in joining a new Russian priority project on digital economy.

REFERENCES

1. *Rasporjazhenie* Pravitel'stva RF ot 28.07.2017 № 1632-r «Ob utverzhdenii programmy “Cifrovaja jekonomika Rossijskoj Federacii». – URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (data obrashhenija: 2.11.2017).

2. *Zasedanie* Soveta po strategicheskomu razvitiju i prioritetnym proektam. – URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/54983> (data obrashhenija: 2.11.2017).

3. *Atlas* novyh professij. – URL: <http://atlas100.ru/> (data obrashhenija: 2.11.2017).

4. *Pasport* prioritetnogo proekta «Sovremennaja cifrovaja obrazovatel'naja sreda v Rossijskoj Federacii». – URL: <http://static.government.ru/media/files/8SiLmMBgjAN89vZbUUtmuF5lZYfTvOAG.pdf> (data obrashhenija: 2.11.2017).

5. *Programmy* povyshenija kvalifikacii, realizuemye TRCKOO, v sfere onlajn-obuchenija. – URL: <https://pro-online.tsu.ru/edu/specialist/> (data obrashhenija: 10.11.2017).

Л.А. Маркова

Мурманский арктический государственный университет, г. Мурманск, Россия

ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА МЕТОДИЧЕСКИХ ШКОЛЬНЫХ ОБЪЕДИНЕНИЙ КАК ПОДСИСТЕМА ИОС ШКОЛЫ

Статья содержит информацию о разработке и насыщении методической компоненты информационно-образовательной среды школы. Информационно-методический блок входит в структуру общешкольной образовательной среды и отражает деятельность педагогического коллектива по обучению, воспитанию и развитию школьников, используя средства информационных и коммуникационных технологий. Вниманию читателей представлены примерная структура данной подсистемы ИОС школы, разделы, способствующие эффективной работе педагогов по обучению, воспитанию и развитию школьников, их саморазвитию.

Ключевые слова: информатизация, информационно-образовательная среда, дидактические принципы, структура, информационные и коммуникационные технологии.

На современном этапе развития российского образования информатизация становится неотъемлемой характеристикой современного учебно-воспитательного процесса. В документе «ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ УЧИТЕЛЯ», утвержденном приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (с изменениями на 5 августа 2016 г.), одним из требований к специалисту является «формирование... информационной образовательной среды, содействующей развитию способностей каждого ребенка в предметной области и реализующей принципы современной педагогики; умение профессионально использовать ее элементы, возможности новых элементов такой среды, отсутствующих в конкретном образовательном учреждении. Использовать в своей работе с детьми информационные ресурсы, в том числе ресурсы дистанционного обучения, помогать детям в освоении и самостоятельном использовании этих ресурсов» [1]. Таким образом, важной составляющей профессионализма педагога выступает его готовность к применению инновационных форм и методов обучения, оптимальному использованию современных мультимедийных технологий. Особенностью информационной среды педагога является реализация обучающей, воспитывающей и развивающей функций в рамках информационной образовательной среды (ИОС) школы.

За основу понятия ИОС возьмем ее определение, опубликованное в Стандарте общего основного

образования: «Информационно-образовательная среда образовательного учреждения включает: комплекс информационных образовательных ресурсов, в том числе цифровые образовательные ресурсы, совокупность технологических средств информационных и коммуникационных технологий (ИКТ): компьютеры, иное ИКТ-оборудование, коммуникационные каналы, систему современных педагогических технологий, обеспечивающих обучение в современной информационно-образовательной среде».

Информационно-образовательная среда включает совокупность программно-аппаратных средств и систем, компьютерных информационных (локальных, глобальной) сетей и каналов связи, организационно-методических элементов системы образования и прикладной информации об определенной предметной области (определенных предметных областях).

Функционирование информационно-образовательной среды определяется следующими факторами:

- осуществлением информационного взаимодействия пользователя (пользователей) как между собой (в рамках образовательных взаимодействий), так и с экранными представлениями изучаемых объектов;

- влиянием на рассматриваемые процессы или явления, учебные сюжеты, протекающие и развивающиеся на базе использования распределенного информационного образовательного ресурса данной конкретной предметной области;

– возможностью работать в условиях реализации встроенных технологий обучения, ориентированных на обучение закономерностям данной конкретной предметной области [3].

В.А. Ясвин [2. С. 34] к числу наиболее важных проблем исследования информационно-образовательной среды относит следующие:

– формирование тезауруса – системы информационных понятий, обеспечивающих общую и специальную ориентировку личности в окружающей информационной среде;

– умение осуществлять информационную деятельность, т.е. формировать свои информационные потребности и запросы, владеть стратегиями и алгоритмами оптимизированного информационного поиска и анализа информационных источников, свертывать и развертывать информацию, вступать в разнообразные информационные контакты;

– подготовленность личности к эффективному использованию любых (традиционных и компьютерных) источников информации;

– разумное регулирование информационного поведения человека в свете выработанных обществом нравственных и правовых норм;

– реализация индивидуальных особенностей личности в ее информационной деятельности.

Информационная образовательная среда (ИОС) школы в контексте ФГОС ООО включает:

- комплекс информационных образовательных ресурсов, в том числе цифровые образовательные ресурсы;

- совокупность технологических средств информационных и коммуникационных технологий: компьютеры, иное ИКТ-оборудование, коммуникационные каналы;

- систему современных педагогических технологий, обеспечивающих обучение в современной ИОС.

К моменту начала эксплуатации школьной ИОС должны быть определены и уточнены функции различных служб, связанных с информатизацией образования, и конкретных исполнителей этих функций. Указанные функции включаются в регламенты их деятельности (в соответствии с тем, кто реализует функции данной службы):

- положения о подразделениях ОУ (в том числе вновь создаваемых), утверждаемые приказами самого учреждения;

- должностные инструкции работников ОУ, утверждаемые приказами;

- обязательства по договорам – для сторонних организаций, с которыми взаимодействует ОО.

ИОС является многоуровневой системой. Подсистемами ИОС школы служат информационные образовательные среды субъектов учебно-воспитательного процесса, прежде всего методических предметных объединений, персональные среды учителей и учеников. В аспекте системной связи между этими средами существует четкая иерархия как систем и подсистем и, следовательно, преемственность в инвариантных свойствах. При этом каждая из них представляет собой самостоятельную социально-информационную систему со своей спецификой и особенностями. Предметом нашего внимания является деятельность методических объединений школы, отвечающих за *информационно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса школы, под которым будем понимать обеспечение образовательного процесса необходимыми научно-методическими, учебно-методическими, информационно-справочными, инструктивно-организационными, нормативно-методическими, техническими и другими материалами, которые используются в учебно-воспитательном процессе учебного заведения* [3. С. 26–27]. ИОС методического объединения конкретна, поэтому уровень ИОС методического объединения – это сочетание конкретных условий и индивидуальности педагогов, личностные их особенности, различные интересы и мотивация. Подсистема или блок ИОС методических объединений – одна из основных по значимости для ИОС школы, которая нуждается в разработке структуры, проектирования, критериев оценки в аспекте качества и эффективности. ИОС методических объединений должна быть представлена совокупностью частей или компонентов, которые в своем взаимодействии образуют единое целое, которое может быть логически разграничено.

При разработке информационной методической среды целесообразно использовать такие принципы информатизации, как:

- **системность** – продуманное включение в ИОС всех звеньев и элементов образовательной и воспитательной системы школы;

- **комплексность** – планирование всех составляющих этого процесса: содержательных, организационных, кадровых, материально-технических;

– **управляемость** – создание непротиворечивой и непересекающейся системы управления процессами обучения, воспитания и развития;

– **последовательность** – разбиение процесса на логически завершённые этапы с постоянной детализацией каждого этапа по мере приближения сроков его реализации, с планированием новых этапов на основе достигнутых результатов;

– **преemptивность** – планирование и реализация опережающих «пилотных» проектов, позволяющих адаптировать те или иные разработки к условиям массового использования, а также проработанные механизмы перехода от успешных «пилотных» проектов к массовому внедрению;

– **целесообразность** – просчитанное соответствие между содержанием решаемых задач, с одной стороны, кадровым и материально-техническим обеспечением – с другой;

– **оптимальность** – проработанные механизмы определения на каждый данный момент времени наиболее эффективных методических и технологических решений на основе педагогического анализа существующего рынка информационных технологий.

Функции ИОС методических объединений включают прежде всего: формирование программно-методического фонда, хранения электронных учебных материалов по школьным образовательным областям и направлениям воспитательной работы, формирование медиатеки, включающей собственную разработку электронных образовательных ресурсов, взаимодействие с учащимися школы по различным направлениям деятельности с целью формирования навыков самостоятельной познавательной и практической их деятельности, достижения личностных результатов обучения, развития мотивационных ресурсов обучаемых.

Рассмотрим примерное наполнение ИОС методических объединений (МО) школы. **Информационные образовательные среды методических объединений школы могут включать:**

– методические ресурсы, классифицированные по тематике и предметам обучения, в том числе научно-методические исследования педагогов и учащихся;

– документы по планированию образовательного процесса и его ресурсного обеспечения;

– инструменты для мониторинга и фиксации хода и результатов образовательного процесса;

– средства по поиску, сбору, анализу, обработке, хранению и предоставлению образовательной информации;

– результаты внедрения средств современных информационных образовательных технологий, поддерживающих преимущества Интернета в образовательном процессе школы;

– совокупность реальных и виртуальных объектов, являющихся носителями различного рода информации, доступных к использованию учащимися непосредственно или опосредованно с использованием средств приема / передачи информации, в том числе компьютера и сети Интернет.

Вся информация методического объединения может быть скомпонована в следующие разделы:

1. **Раздел «В помощь учителю»** содержит в себе:

А) поурочное планирование, конспекты уроков и методические материалы, в том числе мультимедийные образовательные ресурсы, созданные авторскими коллективами учителей и учащихся, которые можно применять для проведения уроков; электронные образовательные ресурсы муниципального, регионального и федерального уровней. Данный раздел может содержать видеозаписи уроков, базу данных методических материалов и конспектов разработок уроков по темам школьных программ, статьи по вопросам образования, информацию о проводимых конференциях и семинарах, которые могут быть интересны учителям школы;

Б) раздаточные материалы для учащихся, разработанные учителями. Это могут быть как печатные, так и электронные материалы.

2. **Раздел «Тесты»** содержит диагностические материалы, обеспечивающие реализацию мониторинга образовательных программ; здесь могут быть представлены тесты, взятые из Интернета, и тесты, разработанные для текущего, рубежного или итогового контроля педагогами МО. Применение заданий в тестовой форме является достаточно перспективным направлением, потому что они хорошо подходят для машинной обработки, что позволяет автоматизировать процесс обработки результатов и сократить временные затраты при их проверке на различных этапах обучения.

3. Раздел «Документация МО»:

А) В папке «Кадровый состав и аттестация» содержатся списки педагогов методического объединения с материалами, необходимыми для аттестации учителей: копии аттестационных листов, списки победителей олимпиад и конкурсов, списки поступивших в профильные вузы, характеристики-представления.

Б) В папке «Анализ работы педагогов» содержатся аналитические материалы каждого учителя методического объединения (анализ опроса в классе, анализ срезовых работ по предмету), итоговый анализ успеваемости в параллели по всем предметам методического объединения.

4. Раздел «Материалы по ОГЭ и ЕГЭ» содержит инструкции и примеры тестовых заданий единого государственного экзамена по различным предметам, а также аналитические материалы по итогам экзаменов.

5. Раздел «Внеурочная деятельность». Каждое методическое объединение может разрабатывать систему мероприятий по внеурочной деятельности. Это могут быть кружки, клубы по интересам и спортивные секции. Внеурочная деятельность может быть представлена в разделе «Внеурочная деятельность». Здесь хранятся материалы о планировании работы, проведенных мероприятиях на различных уровнях (школа, класс, город, область), представлены программы, методические разработки.

6. Раздел «Клубная деятельность». Для методических объединений учителей начальных классов в соответствии с ФГОС рекомендована организация различных направлений взаимодействия с родителями, создание семейных, библиотечных, спортивно-туристических и других клубов по интересам, в процессе деятельности которых можно воспитывать у обучающихся любовь к малой родине, бережное отношение к природе, заинтересованность в прочтении книг и т.д. К работе МО гуманитарного направления целесообразно подключить работу школьного музея, который является клубом общения разных поколений выпускников. В работу клуба может входить поиск электронных ресурсов по тематическим разделам музея.

7. В разделе «Творческая мастерская» хранятся:

А) работы учащихся – участников различных конкурсов и фестивалей;

Б) папка «Проектная деятельность» содержит материалы по теории проектной деятельности, проектным продуктам и описанию проектов по предметам данного МО. Для работы используются текстовые, графические, музыкальные редакторы, Flash-ролики, современные средства ИКТ.

8. Раздел «Портфолио методического объединения» содержит:

А) папку «Полезные ссылки», где представлены списки медиаресурсов (видео-, аудиоматериалов, CD), хранящихся в кабинетах МО;

Б) папка «Интернет-ресурсы» содержит полезные ссылки на образовательные ресурсы и по различным предметам с описанием ресурсов и рекомендациями по их применению.

Информационная образовательная среда методических объединений – это только часть школьной информационной образовательной среды, отвечающая за методические решения учебно-воспитательного процесса школы в условиях информатизации образования.

Таким образом, формирование информационной образовательной среды методических объединений школы обеспечивает общедоступность педагогических, информационно-методических материалов и использование их всеми участниками образовательного процесса, а также мотивирует педагогов к информационному взаимодействию. Создание такой среды не только значительно облегчает работу педагога, но и способствует формированию коллектива единомышленников среди администраторов, учителей, учащихся, родителей, т.е. всех участников информационно-образовательного процесса, которые обязательно создадут авторские учебно-методические, аналитические и информационные материалы, способствующие повышению мотивации учащихся, раскрытию их творческого потенциала и, как следствие, повышению результатов обучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» (с изменениями на 5 августа 2016 г.) [Электронный ресурс] / Министерство труда и социальной защиты. – Режим доступа: <http://rosmintrud.ru/> свободный (дата обращения: 05.09.2017).

2. Ясвин В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию / В.А. Ясвин. – М.: Просвещение, 2009. – С. 5–35.

3. Роберт И.В. Толкование слов и словосочетаний понятийного аппарата информатизации образования / И.В. Роберт // Информатика и образование. – 2004. – № 5. – С. 22–29.

Markova L.A.

Murmansk Arctic State University,
Murmansk, Russia

INFORMATION AND EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF METHODOICAL SCHOOL ASSOCIATIONS AS A SUBSYSTEM OF A SCHOOL

Keywords: computerization, Information and educational environment, didactic principles, structure, information and communications technology.

Information and educational environment (IEE) of a school should be designed in the form of integrated multicomponent system the blocks of which are agreed with all types of educational institution activity. In modeling, design and layout of the information educational environment, it makes sense to single out a methodical block that is aimed at quality increase of educational and school's extra-curricular activities. The author sets a goal to determine the optimal variant of structuring the methodological component. With the help of this subsystem of school IEE teachers will be able to obtain necessary professionally relevant information, as well as have an opportunity to share their pedagogical experience with colleagues for improving their professional level.

The article presents the methodical block of school IEE. The information and educational environments of school methodological associations may include:

- methodical resources classified according to themes and learning subjects including academic and research work of teachers and students;
- planning the educational process and its resource support;
- tools of monitoring of the educational process and its results;
- modern means for creating, searching, collecting, analyzing, processing, storing and presenting information;
- individual portfolios of teachers, which reflect their personal achievements;
- introduction of modern information educational technologies and software that support the educational process of school;

– active teachers' participation in social pedagogical networks and social communities to assist interaction between social groups within the educational objectives.

All information of the methodical association can be arranged in the following sections:

1. Section "*Assistance to a Teacher*".
2. Section "*Tests*".
3. Section "*Documentation of School Methodological Associations*".
4. Section "*State Exam Material Archive*".
5. Section "*Out-of-class Activity*".
6. Section "*Club Activity*".
7. Section "*Creative Workshop*".
8. Section "*Portfolio of Methodical Association*".

When developing the information methodical environment, it is advisable to use such principles of informatization as:

- Systemacy, that is properly thought-out inclusion in IEE all links and elements of the educational system;
 - Complexity, that is planning of all process components: content, organization, personnel, material and technical items;
 - Manageability, that is a creation of a non-controversial and non-overlapping system for managing the processes of education and development;
 - Methodology, that is the process of division into logically completed stages with constant detailing of each stage as timing of its implementation approaches, including planning of new stages based on the achieved results;
 - Continuity, that is planning and implementation of advanced "pilot" projects that makes it possible to adapt these developments to the conditions of massive use, as well as mechanisms of transition from successful "pilots" to massive implementation;
 - Expediency, that is correspondence between the content of the tasks that must be solved, on the one hand, and personnel, material and technical support, on the other hand;
 - Optimality, that is well-developed mechanisms for determination of the most effective methodological and technological solutions based on the pedagogical analysis of the existing information technology market in accordance with time-limits.
- The information educational environment of methodical associations is only a part of the school

information educational environment, which is responsible for methodological decisions of the educational process of school in the context of educational computerization.

REFERENCES

1. *Prikaz* Ministerstva truda i social'noj zashhity Rossijskoj Federacii ot 18 oktjabrja 2013 g. № 544n «Ob utverzhdenii professional'nogo standartov «Pedagog (pedagogicheskaja dejatel'nost' v sfere doshkol'nogo, nachal'nogo obshhego,

osnovnogo obshhego, srednego obshhego obrazovaniya) (vospitatel', uchitel')» (s izmenenijami na 5 avgusta 2016 g.) [Elektronnyj resurs] / Ministerstvo truda i social'noj zashhity. – Rezhim dostupa: <http://rosmintrud.ru/svobodnyj> (data obrashheniya: 05.09.2017).

2. *Jasvin V.A.* Obrazovatel'naja sreda: ot modelirovaniya k proektirovaniyu / V.A. Jasvin. – M.: Prosveshhenie, 2009. – S. 5–35.

3. *Robert I.V.* Tolkovanie slov i slovosochetaniy ponjatiynogo apparata informatizacii obrazovaniya / I.V. Robert // Informatika i obrazovanie. – 2004. – № 5. – S. 22–29.

Ю.В. Морозова, И.А. Уртамова

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, г. Томск, Россия

МЕТОДИКА АНАЛИЗА ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНОГО КОНТЕНТА

Форма представления учебного контента оказывает существенное влияние на качество процесса образования. Хорошие результаты дистанционного обучения могут быть получены, когда учебный ресурс тщательно разработан, высокоинформативен, понятен, удобочитаем. В статье рассмотрены критерии анализа электронного учебного контента: информационная насыщенность; абстрактность; удобочитаемость; водность; плотность ключевых слов. Предложена оригинальная методика анализа текста электронных курсов в системах дистанционного обучения, которая позволяет создавать рекомендации для авторов учебно-методических комплексов и исключить некоторые ошибки при их составлении, которые в значительной степени влияют на качество электронного учебного контента.

Ключевые слова: дистанционное обучение, электронный учебный контент, критерии анализа электронного контента, информационная насыщенность, абстрактность, удобочитаемость, водность, плотность ключевых слов.

Электронное обучение прочно закрепилось и получило широкое применение в образовательной среде. Официально дистанционное образование существует в России с 1992 г., когда была принята Концепция создания и развития единой системы дистанционного образования для повышения доступности и качества учебных программ по всей территории страны [1].

Основой дистанционных технологий является методическое обеспечение в виде электронного учебного контента. *Электронный учебный контент* – это содержимое, которое загружается в систему дистанционного обучения, предназначенное для непосредственного восприятия пользователем с целью обучения или ориентации в учебном процессе [2].

Форма представления учебного контента оказывает существенное влияние на качество процесса образования. Хорошие результаты дистанционного обучения могут быть получены, когда учебный ресурс тщательно разработан, высокоинформативен, понятен, удобочитаем.

В настоящее время на факультете дистанционного образования (ФДО) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) разработано 310 электронных курсов по техническим и гуманитарным дисциплинам, содержимое которых необходимо проанализировать. Существующие СДО Moodle, edX, A-tutor и др. не предоставляют разработчикам дистанционных учебных курсов возможность анализировать и оценивать качество учебного контента [3].

На сегодняшний день в сфере анализа учебных текстов проведено немало исследований и предложено еще больше различных критериев оценивания проведенного анализа. В первую очередь стоит отделить количественные критерии от качественных, так как ко вторым практически невозможно применить конкретные математические модели для расчета, и во многих случаях для их оценки возникает необходимость в экспертной группе и множественной проверке на потенциальных читателях.

Количественные же критерии поддаются автоматизации и в большинстве своем имеют конкретные шкалы оценивания. Но не стоит брать любой из таких критериев для анализа контента. Из-за достаточно широкого выбора многие из них могут быть плохо оптимизированы, иметь неточные метрики или вовсе не подходить для русскоязычных текстов.

Для анализа учебного контента были выбраны следующие критерии:

- информационная насыщенность;
- абстрактность;
- удобочитаемость;
- водность;
- плотность ключевых слов.

Что немаловажно, все из этих критериев достаточно хорошо исследованы, чтобы иметь большую точность оценки. Ниже каждый из критериев рассмотрен более подробно.

Информационная насыщенность. Оценивается количеством введенных в текст новых понятий, существующих в явном и скрытом виде.

Информационная насыщенность (1) рассчитывается как процентное соотношение количества встречающихся в тексте новых понятий к общему числу слов:

$$X_{\text{ин}} = (X_{\text{кс}} / X_{\text{окс}}) \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где $X_{\text{кс}}$ – количество новых понятий; $X_{\text{окс}}$ – общее количество слов в тексте.

Количественная оценка информационной насыщенности текста может быть совершенно разная для каждого конкретного электронного курса. Но есть два основных показателя, на которые стоит опираться при ее анализе. Во-первых, информационная насыщенность должна стремиться к 100 %, т.е. текст должен быть максимально наполнен новой и полезной информацией. Но на практике такое встречается очень редко, поэтому вторым показателем является минимальный порог этой оценки, он составляет 30 %. Если оценка упала ниже минимального порога, значит, электронный курс почти не несет в себе новой информации для студента.

Абстрактность. Оценивается доля слов в тексте, обозначающих абстрактные смысловые объекты, т.е. такие, которые не доступны непосредственному чувственному восприятию. Предполагается, что чем больше доля абстрактных слов в учебном тексте, тем сложнее он будет усваиваться студентами.

Для оценки абстрактности изложения предлагается использовать методику Я.А. Микка. Согласно этой методике абстрактность имен существительных определяется подсчетом слов с абстрактными суффиксами. Такими суффиксами в русском языке являются: -ость, -есть, -мость, -нность, -ие, -ание, -ение, -ние, -ество, -изм и др. [4].

Основываясь на работах Я.А. Микка 1970 г., введем индекс абстрактности текста (2):

$$X_{\text{абс}} = (X_{\text{ас}} / X_{\text{окс}}) \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где $X_{\text{ас}}$ – количество абстрактных имен существительных; $X_{\text{окс}}$ – общее количество слов в тексте.

В качестве шкалы оценивания индекса абстрактности используется метрика, разработанная Людвигом Райнером. Немецкий ученый выявил соотношение между использованием в тексте различных типов слов и понятностью этого текста [5].

Таблица 1

Шкала оценки абстрактности текста

Уровень понятности	Количество абстрактных существительных (на 100 слов текста)
Очень легко понять	До 4
Легко понять	5–8
Понятно	9–15
Трудно понять	16–20
Очень трудно понять	21 и более

Как следует из табл. 1, абстрактные слова использовать можно, но в очень небольших количествах (5–15 %) от общего количества слов в тексте. Если же доля абстрактных существительных превышает 20 %, это сигнал к их немедленному сокращению. Иначе текст однозначно окажется непонятным [5].

Удобочитаемость. Индекс удобочитаемости – мера определения сложности восприятия текста читателем. Индекс удобочитаемости может вычисляться на основе нескольких параметров: длины предложений, слов, удельного количества наиболее частотных (или редких) слов и т.д.

Для реализации поставленной задачи удобочитаемость рассчитывается с помощью индекса Ганнинга (индекс Фога, «туманность» Ганнинга).

Индекс Ганнинга позволяет определить минимальный возраст читателя, которому будет понятен анализируемый текст. Индекс туманности измеряет сложность чтения исходя из средней длины предложения и процента слов, состоящих более чем из четырех слогов. Чем выше индекс туманности, тем сложнее читать текст. Индекс Ганнинга для русскоязычных текстов рассчитывается по формуле (3):

$$\begin{aligned} \text{Индекс Ганнинга} = \\ = 0,4 \left[0,78 \cdot \frac{\text{кол-во слов}}{\text{кол-во предложений}} + \right. \\ \left. + 100 \cdot \frac{\text{кол-во сложных слов}}{\text{кол-во слов}} \right], \quad (3) \end{aligned}$$

где «кол-во сложных слов» – количество слов с числом слогов больше четырех (такое число слогов определено с учетом грамматики русского языка); 0,78 – поправочный коэффициент для русского языка [6].

В табл. 2 приведена шкала оценки индекса Фога [6].

Таблица 2

Проверка удобочитаемости по Фогу

Показатель	Уровень образования
17–20	Выпускник
13–16	Студент колледжа или вуза
11–12	Учащийся старших классов школы
9–10	Учащийся средних классов школы
6–8	Учащийся начальной школы

Чем меньше значение индекса, тем большей аудитории он будет понятен.

Водность. Водность текста – это процент содержания в нем ничего не значащих, не несущих полезной информации слов (стоп-слов). Исходя из предложенного определения, индекс водности текста будет рассчитываться по следующей формуле (4):

$$X_v = (X_{cc}/X_{окс}) \cdot 100 \%, \quad (4)$$

где X_{cc} – количество стоп-слов в тексте; $X_{окс}$ – общее количество слов в тексте.

Примерами стоп-слов могут являться местоимения, союзы, сокращения и др. С полным списком стоп-слов можно ознакомиться в [7].

При расчете водности текста используют следующие метрики [8]:

- до 15 % – отсутствие «воды» в тексте;
- 15–30 % – естественное содержание «воды» в тексте;
- 31–60 % – превышенное содержание «воды» в тексте;
- более 60 % – очень высокое содержание «воды» в тексте.

Максимально допустимым показателем водности считается 60 %. Оптимальный показатель – от 15 до 30 %.

Плотность ключевых слов. Для расчета плотности ключевых слов была использована формула классической плотности.

Классическая плотность – это квадратный корень из числа, обозначающего частоту употребления слова в тексте (5). Плотность не может быть меньше 2,64. Даже если слово использовано в тексте менее 7 раз, корень квадратный в этом случае извлекается из числа 7. Именно классическая плотность взята за основу расчетов плотности ключевых слов.

В качестве общей плотности текста принимается значение плотности самого часто используемого слова.

$$Ч = \max(\sqrt{КС_i}), \quad (5)$$

где КС – количество повторений i -го ключевого слова.

Оптимальным значением считается 5–7 % [8].

Дополнительные параметры. В качестве дополнительных параметров принимаются общие стандарты ФДО, применяемые к разработке электронных учебных курсов.

Данные параметры оцениваются по следующей шкале:

- 1 – показатель соответствует заявленным требованиям;
- 0 – не соответствует заявленным требованиям.

Общая оценка дополнительных параметров рассчитывается исходя из суммы полученных показателей и оценивается от 0 до 1 соответственно шкале:

- 1 – сумма показателей больше 3;
- 0,5 – сумма показателей равна 3;
- 0 – сумма показателей меньше 3.

Ниже подробно расписаны все параметры, учитывающиеся при расчете данной оценки.

1. Соответствие глоссарию. Все термины, добавленные автором в глоссарий, должны быть хотя бы раз употреблены в тексте электронного курса. Если хотя бы один термин не соответствует данному утверждению, параметру присваивается значение 0.

2. Наличие визуального представления информации. В этом параметре учитывается присутствие в электронном курсе таких элементов, как иллюстрации и таблицы. Если курс не содержит ни одного из предложенных элементов, параметру присваивается значение 0.

3. Содержание в тексте ссылок на включенные в курс иллюстрации и таблицы. Ссылка должна быть использована в тексте хотя бы один раз и может присутствовать как в кратком виде (например, «рис. 1»), так и полном виде (например, «рисунок 1»). Если в курсе не присутствует ссылка на хотя бы одну иллюстрацию, параметр будет равен 0. Если в курсе не содержится иллюстраций и таблиц, т.е. предыдущий параметр равен 0, то данному параметру автоматически присваивается значение 0.

4. Содержание в тексте ссылок на содержащиеся в курсе пронумерованные формулы. Логика

Таблица 3

Соответствие шкал

Общая шкала	0	0,5	1
Информационная насыщенность	0–29 %	30–49 %	50–100 %
Абстрактность	21–100 %	16–20 %	0–15 %
Удобочитаемость	17–20	–	6–16
Водность	61–100 %	0–14 % 31–60 %	15–30 %
Плотность ключевых слов	0–4 %	8–100 %	5–7 %
Дополнительные параметры	0	0,5	1

вычисления данного параметра такая же, как и у предыдущего. Единственным отличием является то, что если в курсе не присутствует ни одной формулы, параметру присваивается значение 1, так как наличие формул не является обязательным.

5. Размер специальных блоков для выделения важной информации. Такой блок представляет собой пиктограмму, отделяющую содержащийся в ней текст от основного. Тем самым автор может привлечь внимание студентов к определенным частям курса. Размер таких блоков не должен превышать 1 200 символов, включая пробелы.

Математическая модель. Для получения итоговой оценки электронного учебного курса описанные выше параметры необходимо привести к единой шкале, тем самым сделав их сопоставимыми. В качестве общей шкалы была выбрана следующая:

- 1 – значение показателя является оптимальным;
- 0,5 – значение показателя лежит в пределах допустимой нормы;
- 0 – значение выходит за рамки допустимой нормы.

В табл. 3 приведено соответствие между описанными выше шкалами показателей и общей шкалой оценивания.

Итоговая оценка курса рассчитывается по формуле (6):

$$X = \sum_{i=1}^6 x_i, \quad (6)$$

где x_i – оценка i -го показателя, оцененного относительно общей шкалы.

Таким образом, мы получаем итоговую оценку, лежащую в диапазоне от 0 до 6 и соответствующую следующей шкале:

- 0–3 – низкая оценка курса. Данный показатель возможен в случаях, когда большинство

показателей выходят за рамки допустимой нормы либо часть из них лежат в пределах нормы, но не являются оптимальными;

- 3–5 – средняя оценка курса. Учитывает случаи, когда большинство показателей лежат в пределах нормы, а остальные являются оптимальными либо большинство показателей являются оптимальными, а меньшая часть может выходить за пределы нормы;

- 5–6 – высокая оценка курса. Возможна в случае, когда практически все показатели оптимальны.

Анализ. При анализе текста учебного контента блок с оценками критериев имеет цветовое оформление (рис. 1). Слева располагается общая оценка курса. Справа можно увидеть шесть блоков, размеченных разными цветами. Цвет блока зависит от оценки критерия, приведенной к общей шкале:

- 0 – красный;
- 0,5 – желтый;
- 1 – зеленый.

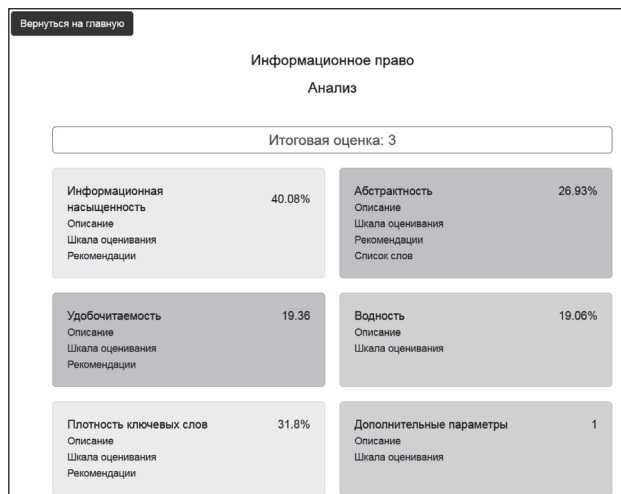


Рис. 1. Окно режима «Анализ»

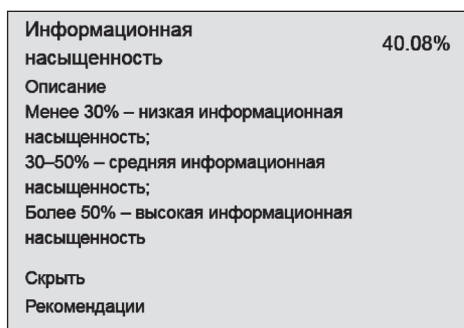


Рис. 2. Шкала оценивания критерия «Информационная насыщенность»

На начальном экране пользователь может увидеть только название критерия и его исходную оценку. У каждого блока с критерием есть 2–4 ссылки. При нажатии на них разворачивается соответствующая информация о данном критерии (рис. 2).

Ссылки имеют следующие категории:

1. Описание – краткая информация о критерии, включающая формулу расчета и входящие в нее показатели.

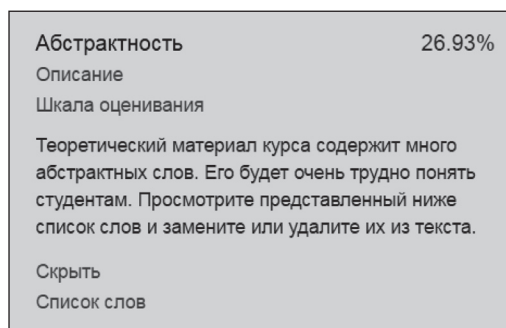


Рис. 3. Рекомендации к критерию «Абстрактность»

2. Шкала оценивания – информация об исходных метриках критерия. Данная информация дана пользователю для того, чтобы он наглядно представил, в каких диапазонах может лежать рассматриваемый критерий.

3. Рекомендации. Выводятся для критериев с оценками «0» и «0,5», кроме критерия «Дополнительные параметры» (рис. 3).

Анализ проводился на электронных курсах, разработанных на ФДО. Ниже рассмотрены резуль-

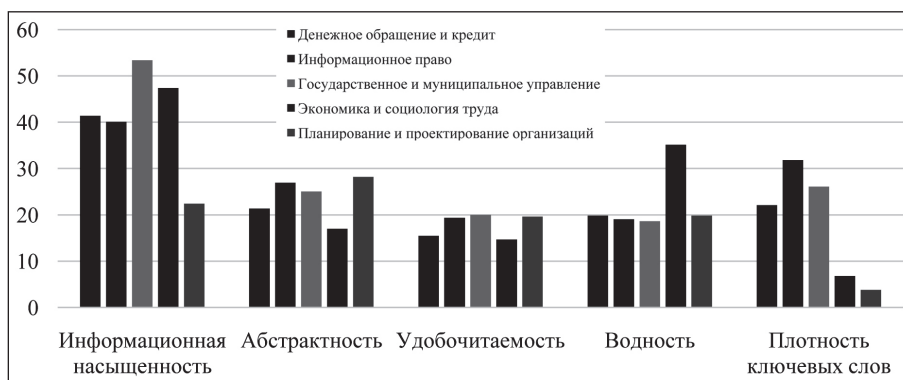


Рис. 4. Сравнение оценок критериев для социально-экономических дисциплин

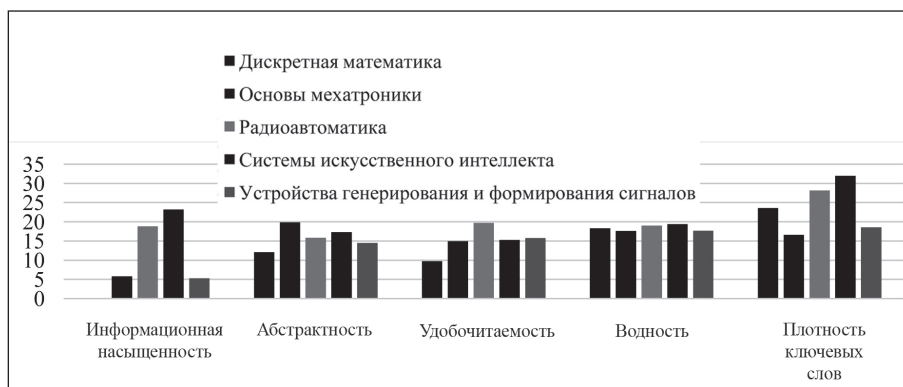


Рис. 5. Сравнение оценок критериев для технических дисциплин

таты анализа 10 курсов (5 – по техническим дисциплинам, 5 – по социально-экономическим).

Анализируя итоговые оценки по каждому виду курсов, можно отметить, что социально-экономические дисциплины уступают техническим, показавшим лучшие результаты при тестировании.

На рис. 4–5 представлено сравнение оценок критериев для каждого вида дисциплин.

Предложенная методика анализа учебного контента позволяет создавать рекомендации для авторов учебно-методических комплексов и исключить некоторые ошибки при их составлении, которые в значительной степени влияют на освоение студентом электронного учебного контента:

- перегруженность текста научными терминами;
- частое использование отвлеченных понятий;
- несоответствие содержания пособия заявленному курсу;
- использование большого количества громоздких предложений;
- недостаточность визуального представления информации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Концепция создания и развитие системы дистанционного образования в России. – М.: Госкомвуз, 1995.
2. Семеновских Т.В. Методика электронного обучения / Т.В. Семеновских, С.Ф. Шляпина; ред. В.И. Загвязинский. – Тюмень, 2015. – 56 с.
3. Готская И.В. Аналитическая записка «Выбор системы дистанционного обучения» / И.В. Готская, В.М. Жучков, А.В. Кораблев / РГПУ им. А.И. Герцена [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ra-kurs.spb.ru/2/0/3/1/?id=13> (дата обращения: 21.06.2017).
4. Микк Я.А. Оптимизация сложности учебного текста: в помощь авторам и редакторам / Я.А. Микк. – М.: Просвещение, 1981. – 119 с.
5. Колесниченко А.В. Практическая журналистика: учеб. пособие / А.В. Колесниченко. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2008.
6. Булгакова Н.В. Технологии обработки текстовой информации средствами Microsoft Word: метод. рекомендации к выполнению практических заданий и лабораторных работ / Н.В. Булгакова, А.А. Чиркина. – Витебск : ВГУ им. П.М. Машерова, 2016. – 43 с.
7. Список стоп-слов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://contentmonster.ru/empty/list> (дата обращения: 02.05.2017).
8. Деменко А.В., Рыбанов А.А. Разработка информационной системы, осуществляющей оценку качества текстового веб-контента // Материалы VII Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

www.scienceforum.ru/2015/812/9666 (дата обращения: 02.05.2017).

Morozova Y.V., Urtamova I.A.

Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, Tomsk, Russia

METHODOLOGY OF ANALYSIS OF ELECTRONIC EDUCATIONAL CONTENT

Keywords: distance learning, e-learning content, criteria for analyzing e-content, information saturation, abstractness, readability, water content, keyword density.

Currently, 310 electronic courses on technical and humanitarian disciplines have been developed at the Faculty of Distance Learning (FDL) of the Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR), the basis of which is methodical provision in the form of educational content. The form of presentation of educational content has a significant impact on the quality of the education process. Good results of distance learning can be obtained when the training resource is carefully designed, highly informative, understandable, and readable.

To date, there are many studies on the analysis of electronic content in various areas, including domestic ones. In most of them qualitative analysis criteria have been singled out, which are difficult to imagine as a universal means of evaluating texts, not to mention the automation of calculating such criteria. Quantitative same criteria are amenable to automation and most of them have specific scales of evaluation.

The article considers the following criteria for the analysis of electronic learning content: information saturation; abstractness; readability; water content; keyword density.

Information saturation is estimated by the number of new concepts introduced in the text that exist in an explicit and hidden form. The abstractness of the text is determined by the fraction of words in the text denoting abstract semantic objects, that is, those that are not accessible to immediate sensory perception. The readability index determines the minimum age of the reader, who will understand the text being analyzed. The water content of a text is the percentage of content in it of meaningless words that do not contain useful information (stop words). The density of the keyword is the square root of the

number indicating the frequency of word usage in the text. The density of the most frequently used word is taken as the general density of the text.

The main importance is that all of these criteria are sufficiently well researched to have a high accuracy of estimation.

As additional parameters, the general FDL standards applied to the development of e-learning courses are adopted: compliance of the glossary; presence of visual representation of information; the content in the text of the links to the included illustrations, tables and formulas; the size of special blocks for highlighting important information.

To obtain the final evaluation of the electronic training course, the parameters described above are reduced to a single scale, which makes them comparable.

The article also offers an original method for analyzing the text of e-courses in distance learning systems, which allows creating recommendations for authors of educational and methodological complexes and eliminating some mistakes in their compilation that significantly affect the quality of electronic learning content.

REFERENCES

1. *Koncepcija sozdaniya i razvitiya sistemy distancionnogo obrazovaniya v Rossii*. – M.: Goskomvuz, 1995.
2. *Semenovskih T.V. Metodika jelektronnogo obucheniya* / T.V. Semenovskih, S.F. Shljapina; red. V.I. Zagvjazinskij. – Tjumen', 2015. – 56 s.
3. *Gotskaja I.B. Analiticheskaja zapiska «Vybor sistemy distancionnogo obucheniya»* / I.B. Gotskaja, V.M. Zhuchkov, A.V. Korablev / RGPU im. A.I. Gercena [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://ra-kurs.spb.ru/2/0/3/1/?id=13> (data obrashheniya: 21.06.2017).
4. *Mikk Ja.A. Optimizacija slozhnosti uchebnogo teksta: v pomoshh' avtoram i redaktoram* / Ja.A. Mikk. – M.: Prosveshhenie, 1981. – 119 s.
5. *Kolesnichenko A.V. Prakticheskaja zhurnalistika: ucheb. posobie* / A.V. Kolesnichenko. – M.: Izd-vo Mosk. un-ta, 2008.
6. *Bulgakova N.V. Tehnologii obrabotki tekstovoj informacii sredstvami Microsoft Word: metod. rekomendacii k vypolneniju prakticheskikh zadaniy i laboratornykh rabot* / N.V. Bulgakova, A.A. Chirkina. – Vitebsk : VGU im. P.M. Masherova, 2016. – 43 s.
7. *Spisok stop-slov [Jelektronnyj resurs]*. – Rezhim dostupa: <https://contentmonster.ru/empty/list> (data obrashheniya: 02.05.2017).
8. *Demenko A.V., Rybanov A.A. Razrabotka informacionnoj sistemy, osushhestvlyajushhej ocenku kachestva tekstovogo veb-kontenta* // Materialy VII Mezhdunarodnoj studencheskoj jelektronnoj nauchnoj konferencii «Studencheskij nauchnyj forum» [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: www.scienceforum.ru/2015/812/9666 (data obrashheniya: 02.05.2017).

В.Л. Гойко¹, П.Б. Киселев², В.В. Мацута¹, Е.А. Суханова¹, А.А. Степаненко¹, А.В. Фещенко¹

¹ Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия

² Психологический институт Российской академии образования, г. Москва, Россия

МЕТОДЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ВЫЯВЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ АБИТУРИЕНТОВ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

Представлен опыт Томского государственного университета по определению целевой модели абитуриента на основе данных из социальной сети «ВКонтакте», разработке инструментов выгрузки и интеллектуального анализа данных и выявлению одаренных старшеклассников для поступления в вуз. Результаты апробации модели показали возможность применения результатов исследования в проектировании системного подхода по выявлению и удержанию талантливой молодежи в регионе.

Ключевые слова: социальные сети, абитуриенты, анализ данных, одаренность, машинное обучение, мягкие навыки.

За последние десятилетия существенно изменились требования к содержанию и результатам высшего образования. В запросе динамично меняющегося рынка труда устойчиво звучат требования работодателей к выпускнику университета: готовность эффективно действовать в ситуации неопределенности, формулировать и решать проблемы, работать в команде, постоянно дорабатывать свои компетенции до уровня новых задач. Это означает, что еще в вузе выпускник должен иметь мотивацию к постоянному саморазвитию, сформировать готовность быстро перестраивать как себя, так и свою профессиональную деятельность. В мировом сообществе изменения требований к выпускнику университета обсуждаются вокруг понятия *soft skills* (мягкие навыки). Исследования, проведенные в 16 европейских странах, показали, что 93 % работодателей считают *soft skills* таким же важным качеством сотрудника, как и его профессиональные навыки. По мнению Д. Гоулмана, эффективность современной профессиональной деятельности во многом определена именно «мягкими» навыками, освоение и применение которых отличает успешных специалистов от неуспешных, эффективные организации от неэффективных. Иными словами, именно «мягкие» навыки ведут к жестким результатам. Именно поэтому «мягкие» навыки сегодня являются большим приоритетом в корпоративном обучении, по сравнению с «жесткими» [1]. Д. Гоулманом и его коллегами были проанализированы данные о почти 500 моделях развития лидерских навыков, реализованных в ряде международных компаний (включая IBM, Lucent, PepsiCo, British Airways, Credit Swiss First Boston), а также в учреждениях

здравоохранения, учебных заведениях, органах государственной власти и др. В результате все значимые для работодателей навыки были сгруппированы в три категории: специальные навыки (то, что называется *hard skills*), когнитивные способности, составляющие эмоционального интеллекта, и *soft skills* [2].

Изменения образовательной парадигмы университетов со знаниевой на компетентностную также обусловили новые требования к выпускнику школы. Вуз ожидает не только качества информационно-знаниевой компоненты, но и хорошего уровня компетенций работы с информацией, опыта проектно-исследовательской деятельности, а также готовности к построению и реализации собственной образовательной траектории. Особенно актуализировались подобные ожидания у вузов, получивших статус национальных исследовательских. Разрабатывая программу повышения международной конкурентоспособности, Томский государственный университет выделил базовые характеристики целевой модели выпускника: развитая личность, способная действовать поверх профессиональных границ и создающая новую технологическую и социальную реальность в области повышения качества жизни человека в постиндустриальном обществе.

ТГУ выбрал стратегическим ориентиром создание системы выявления талантливых школьников, их раннего привлечения в университетскую среду для формирования качеств «своего» абитуриента, т.е. мотивированного и подготовленного к обучению по внутренним корпоративным стандартам университета. Это потребовало от университета, помимо успешной практики партнерства

с системой общего образования, разработки комплекса методов и инструментов, позволяющего выявлять перспективных старшеклассников в социальных сетях и проводить с ними системную работу по включению в среду университета. Такой подход позволяет университету выходить за границы своего территориального присутствия и активно искать и привлекать таланты на территориях соседних регионов без существенного увеличения финансовых издержек.

При разработке методов поиска перспективных абитуриентов в социальных сетях определено четыре направления исследовательских работ и создан набор инструментов для выгрузки данных из «ВКонтакте». Под инструментами мы понимаем набор программных и технических средств для сбора, очистки и хранения данных, а под методами – алгоритмы их анализа и теоретические основания интерпретации.

В рамках инициативы Томского государственного университета создан консорциум университетов для совместных исследований в области анализа больших данных. Консорциум запустил проект «Университет открытых данных» – портал по работе с открытыми данными (<http://data.tsu.ru>), который объединил специалистов в области компьютерных технологий и представителей других наук: социологов, политологов, филологов, психологов, биологов, генетиков. В личном кабинете пользователя портала доступны инструменты для выгрузки с помощью API пользовательских данных из «ВКонтакте»: данные со стены пользователя (текстовый контент стены, статистика по текстовому контенту с использованием лемматизатора *mystem*), данные из профиля пользователя (более 30 параметров), данные для построения графа связей для одного пользователя и группы пользователей, выгрузка статистики

по половому, возрастному составу сообщества и географии его участников.

Первое направление исследования было связано с проверкой гипотезы о взаимосвязи интересов школьников к контенту в социальных сетях и выбором программы профессиональной подготовки. Частотный анализ подписок на тематические сообщества «ВКонтакте» позволил моделировать профиль интересов школьника в социальной сети по простой классификации: гуманитарные, точные и естественные науки [3]. Сравнение профиля интересов 18 тыс. абитуриентов Томской области с выбранным при поступлении факультетом в 2017 г. показало, что не всегда выбор профиля обучения проецируется на образовательные интересы в социальных сетях (таблица). У всех абитуриентов, выбравших гуманитарные факультеты в профиле интересов «ВКонтакте», преобладают тематические сообщества, связанные с гуманитарными предметами. Для большинства абитуриентов, поступивших на факультеты с подготовкой по точным и естественным наукам, не приоритетны интересы к соответствующим темам в социальной сети. Более того, у значительной части из них (точные науки – 24 %, естественные – 77 %) отсутствуют подписки на контент, тематически связанный с направлением подготовки.

Полученные в результате сравнения данные позволили эмпирическим путем определить критерии поиска потенциальных абитуриентов по каждому из трех направлений подготовки: для выявления потенциальных гуманитариев – более 90 % подписок на сообщества с соответствующей тематикой, для представителей точных наук – более 50 %, для естественных – более 10 %. Для достижения точности поиска необходимо выполнение еще нескольких условий: доля сообществ образовательной тематики в профиле не менее

Сравнение образовательных интересов пользователей «ВКонтакте» с выбранным направлением подготовки в вузе

Выбранное направление подготовки	Относительное количество пользователей «ВКонтакте» из контрольной группы абитуриентов, %			
	Доля сообществ, соответствующих направлению подготовки (67–100 %)	Доля сообществ, соответствующих направлению подготовки (34–66 %)	Доля сообществ, соответствующих направлению подготовки (1–33 %)	Доля сообществ, соответствующих направлению подготовки (0 %)
Гуманитарные науки	99	1	0	0
Точные науки	8	15	53	24
Естественные науки	4	2	17	77

5 % от общего количества подписок, не менее двух сообществ, соответствующих по теме предполагаемому направлению подготовки. Данная модель прогнозирования выбора направления подготовки абитуриента была проверена на большой выборке пользователей «ВКонтакте» (126 тыс. потенциальных абитуриентов СФО). Точность прогноза составила 0,82 – для гуманитариев, 0,76 – для точных наук, 0,69 – для естественных.

Второе направление исследования посвящено апробации автоматических методов анализа и классификации текстов на основе специальных тематических тезаурусов для проверки гипотезы, согласно которой тексты персональной страницы могут выражать научные и профессиональные интересы абитуриента в рамках противопоставления «гуманитарный – естественнонаучный – математический (точные науки) профиль». При выдвижении данной гипотезы и при определении способов и этапов ее проверки мы опирались на ряд предшествующих социологических исследований интересов пользователей социальных сетей [4–7], на лингвистические работы, посвященные анализу дискурсивно-жанрового своеобразия анализируемых текстов и лингвистическому моделированию языковой дискурсивной личности [8]. Кроме того, был использован опыт применения междисциплинарного использования методов лингвистического анализа текста, автоматической обработки значительных текстовых массивов

и статистической проверки лингвистических гипотез [9, 10].

Для классификации текстов по принадлежности к гуманитарным, точным и естественным наукам нами использовались следующие виды классификаторов: линейный дискриминантный анализ (LDA), метод опорных векторов (SVM), логистическая регрессия (LR), деревья решений (Trees), случайный лес (RF). Наиболее успешным оказался классификатор – LR (логистическая регрессия), показывающий стабильный результат распределения стен пользователей с точностью 0,64. На рис. 1 представлены результаты использования данного классификатора.

График классификации показывает, что все тексты разделяются на три класса: гуманитарный, естественный и математический, что свидетельствует о корректности работы составленных нами тезаурусов. Однако интерес вызывают тексты, относящиеся к гуманитарному научному направлению. Полагаем, что это вызвано большим количеством лексических единиц в гуманитарном тезаурусе, которые также встречаются в постах (или стенах) пользователей социальных сетей двух других научных направлений. Подобный результат требует дальнейшего улучшения за счет более детального изучения атрибутов тезауруса (в частности, гуманитарного направления), поиска оптимальных моделей классификации и применения методов мультиколлинеарности в нашем исследовании.

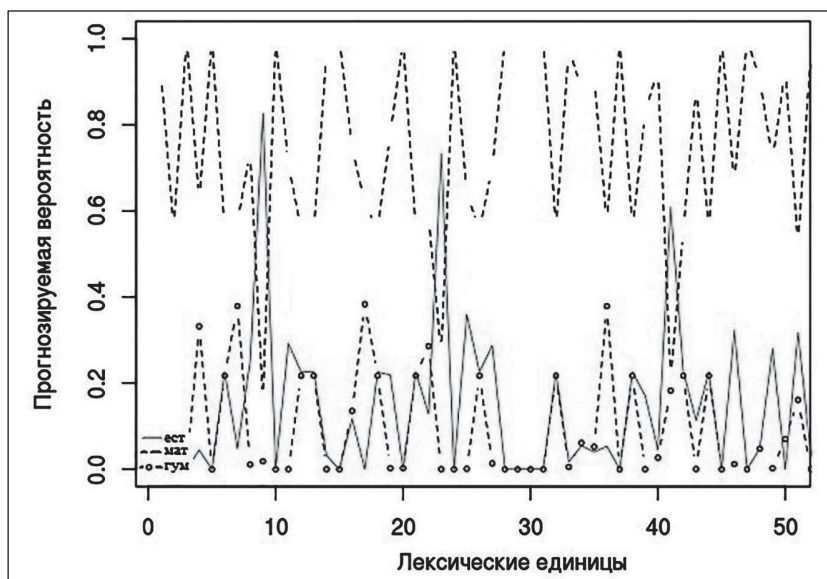


Рис. 1. Прогнозируемая вероятность лексических единиц по научным направлениям на основе логистической регрессии

Проведенный анализ свидетельствует, во-первых, о результативности автоматической классификации текстов тематически свободного общения в социальной сети «ВКонтакте» с использованием в качестве атрибутов выделенных ключевых слов текстов групп профессионально ориентированного общения, во-вторых, о меньшей степени релевантности в рассматриваемом аспекте данных гуманитарного блока профессионализации. В последнем случае необходимо работать в направлении как уточнения состава лингвистических маркеров, так и поисков более точных систем автоматической обработки текста. Однако уже на этом уровне можно говорить о возможности применения данной модели классификации к текстам других групп пользователей социальной сети «ВКонтакте», что предполагается осуществить на следующем этапе работы.

Методы классификации интересов старшеклассников через анализ их подписок и текстов на личной странице «ВКонтакте» могут быть объединены в рамках одной прогностической модели, дополняя и уточняя друг друга.

Третье направление исследования посвящено изучению потенциала социальных сетей для выявления важных для диагностики одаренности психологических качеств, интересов и профессиональных увлечений учащихся старших классов с помощью анализа данных тестирования и данных, представленных в профилях в социальной сети «ВКонтакте». Методологическими основаниями исследования явились современные научные представления об одаренности, представленные в работах отечественных и зарубежных ученых: концепции одаренности Ю.Д. Бабаевой, Д.Б. Богоявленской, Н.С. Лейтеса, А.М. Матюшкина, А.А. Мелик-Пашаева, Д.В. Ушакова, М.А. Холодной, В.Д. Шадрикова, Н.Б. Шумаковой, Е.И. Щеблановой, В.С. Юркевич и др., многомерные модели одаренности Дж. Рензулли, К. Хеллера и др.

В соответствии с указанными представлениями одаренность принято рассматривать как взаимодействие интеллекта, креативности и мотивационно-личностных особенностей. Одаренными считаются люди, обладающие этими качествами или способные их развить и использовать в любой потенциально ценной деятельности [11].

Общую выборку исследования составили 1692 человека – 969 девушек и 723 юноши – учащиеся старших классов средних общеобразовательных

учебных заведений г. Томска. Методы сбора данных: психологическое тестирование и анкетирование, анализ академической успеваемости, «ручной» анализ структуры и содержания профилей в социальной сети.

Метод психологического тестирования и анкетирования был реализован с помощью компьютеризированной методики «#Профориентация», предназначенной для учащихся старших классов образовательных учреждений разного вида [12]. Кроме основной цели определения общей направленности профессиональной ориентации, с помощью данной методики могут решаться задачи определения интеллектуального потенциала испытуемых, изучения их личностных свойств и качеств (эмоциональных, волевых, коммуникативных), профессиональных интересов и ценностей, а также карьерных ориентаций.

На основании результатов «ручного» анализа структуры и содержания профилей испытуемых в социальной сети можно говорить о некоторых психологических качествах старшеклассников, которые, однако, не могут рассматриваться в качестве значимых признаков одаренности. Для сравнения в исследовании были изучены структура и содержание профилей у испытуемых, не имеющих высоких значений по важным для определения одаренности субтестам ($n=240$, 140 девушек и 100 юношей), – значимых различий между ними и одаренными испытуемыми обнаружено не было.

Можно предположить, что признаки одаренности трудноуловимы в «цифровом следе» в социальной сети по ряду причин:

– специфика самой социальной сети «ВКонтакте», в которой доминирует контекст развлекательной деятельности, в то время как контексты для реализации других так называемых «полезных» видов деятельности практически отсутствуют. Если в Facebook пользователи приходят общаться на серьезные темы, обсудить бизнес-проблемы, то в «ВКонтакте» – поболтать с друзьями и расслабиться: послушать музыку, посмотреть видео, поиграть в игры. Возможно, поэтому она так популярна среди студентов и школьников (средний возраст ее пользователей от 13 до 34 лет);

– специфика содержания социальной сети «ВКонтакте», в которой доминирует графический контент, а не текстовый, – методы психолингвистики в этом случае не применимы, поскольку

вместо авторского текста публикуются изображения;

– слишком большое количество признаков для проведения «ручного» анализа. Например, у одного пользователя может быть только 100 подписок на группы и интересные страницы, и если анализировать еще и его тексты, связи, реакции и пр., таких признаков у одного пользователя может «накопиться» до нескольких сотен.

Поэтому для выявления одаренных испытуемых в социальной сети необходимо применять методы, позволяющие проводить масштабные исследования как по количеству испытуемых, так и по количеству необходимых для анализа признаков. Поэтому «ручной» анализ структуры и содержания профилей испытуемых в социальной сети был дополнен методом машинного обучения.

В исследовании J. W. Pennebaker [13] было показано, что именно методы машинного обучения помогают понять взаимосвязь между данными о человеке и психологическими качествами. Это исследование было посвящено использованию метода опорных векторов для прогнозирования личностных качеств опросника «Большая пятерка» по авторским текстам. Лучшим результатом стала точность 58 % для шкалы «Нейротизм». В другом исследовании взаимосвязи текстов блогеров и личностных качеств опросника «Большая пятерка» [14], выполненном S. Nowson, J. Oberlander, A. J. Gill, показана значимая корреляция между характеристиками текста и результатами по шкалам «Открытость», «Доброжелательность». Широкую известность получили работы M. Kosinski и D. Stillwell при участии специалиста по машинному обучению T. Graepel. В рамках реализованного ими проекта MyPersonality были собраны данные социальных сетей и результаты заполнения различных психодиагностических опросников более чем семи миллионов пользователей [15].

Аналогично перечисленным работам в представляемом исследовании задача, решаемая моделями машинного обучения, заключалась в бинарной классификации испытуемых ($n = 1\,640$). К отрицательному классу относятся испытуемые, показавшие результаты ниже среднего для данного психологического качества, к положительному классу – испытуемые с результатами выше среднего по данному психологическому качеству. Для определения среднего использовались нормы, полученные при тестировании более шести тысяч

старшеклассников. Таким образом, с применением метода машинного обучения сравнивались одаренные и «неодаренные» старшеклассники.

Для решения задачи бинарной классификации использовались следующие модели: метод опорных векторов, случайные леса и градиентный бустинг. Сравнение моделей путем расчета площади под ROC-кривой показало, что наиболее эффективной для решения задачи бинарной классификации является модель на основе метода опорных векторов. Точность прогностической модели, основанной на этом методе, для выявления старшеклассников с высоким уровнем когнитивных и психологических качеств составила: интеллект 0,7; креативность 0,7; мотивационно-личностные особенности 0,72. Таким образом, применение метода машинного обучения позволяет со средней точностью 0,7 идентифицировать испытуемых с высоким уровнем развития когнитивных и психологических качеств, выявлять корреляции между испытуемыми с различной степенью выраженности признаков одаренности и сообществами социальной сети.

В рамках четвертого направления исследования проверено предположение о наличии особенностей в структуре социальных связей у одаренных старшеклассников с помощью метода анализа социальных сетей (social network analysis). Был проанализирован социальный граф для школьников с высокими и низкими результатами теста на определение уровня развития интеллекта. Метод не проверялся по креативным и мотивационно-личностным характеристикам. В результате не удалось выявить существенных различий в количестве друзей у школьников с результатами теста на определение уровня развития интеллекта выше и ниже среднего значения: среднее количество связей у 148 и 151 соответственно. Метрики социального графа, построенного для каждой из двух групп, также не показали существенных различий. Визуализация сети связей школьников-интеллектуалов (рис. 2) показала наличие единой сети виртуальной связи, несмотря на то, что в ней представлены учащиеся из 54 образовательных учреждений нескольких населенных пунктов Томской области. Только 15 % школьников оказались никак не связанными с общей сетью знакомств. Природу формирования такой сети еще предстоит описать и исследовать. Это позволит выявить причины и условия «зна-

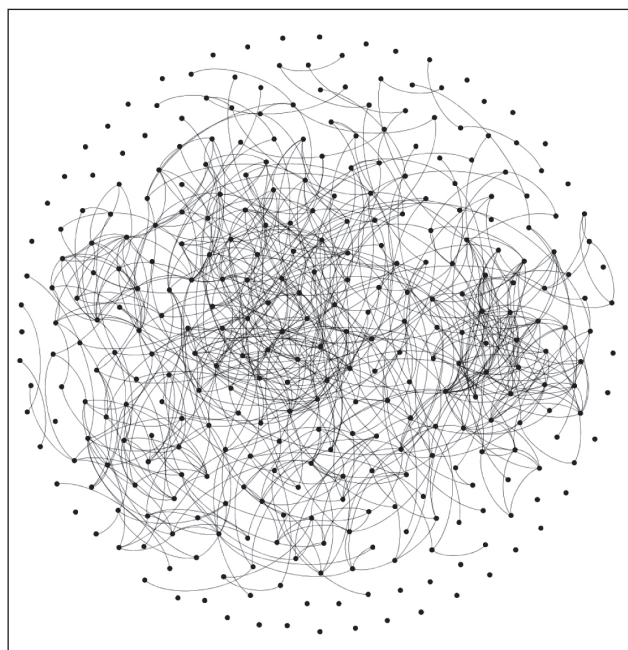


Рис. 2. Граф социальных связей школьников с результатами теста на определение уровня развития интеллекта выше среднего значения

комства» и поддержания связей между абитуриентами с признаками одаренности и использовать эти данные для разработки механизмов привлечения талантливой молодежи в вуз. Также анализ социальной сети школьников-интеллектуалов позволил выявить лидеров мнения – школьников с наибольшим количеством знакомств внутри сети, что позволит повысить эффективность коммуникации вуза с целевым абитуриентом.

Результаты всех четырех направлений представленного исследования показывают, что методика предсказания образовательных интересов и признаков одаренности по подпискам пользователей дала наилучшую результативность. На текущем этапе исследования на их основе возможно конструирование прогностической модели по выявлению перспективных абитуриентов через проекцию целевой модели выпускника ТГУ¹. В состав такой модели должны войти следующие критерии:

– высокий уровень интеллекта и увлеченности (заинтересованности) предметом как проекция качества «развитая личность» в целевой модели выпускника ТГУ;

– высокий уровень креативности – проекция «создания новой технологической и социальной реальности».

Оценка потенциала абитуриента по двум критериям этой модели позволит университетам выявлять старшеклассников, обладающих полным или частичным набором желаемых качеств, и организовывать их раннее привлечение в университетскую среду для формирования интереса к образовательным программам вуза и подготовки к поступлению и обучению.

Исследования, связанные с определением профессиональных интересов абитуриентов по их текстам на личной странице, и анализ сетевых структур абитуриентов также представляются перспективными и могут быть включены в модель поиска после их дополнительной доработки.

Перспективы исследования связаны с возможностями методов машинного обучения при проведении масштабного, оперативного, лонгитюдного и менее затратного по сравнению со стандартным бланковым тестированием (или серии тестирований) старшеклассников для определения их одаренности, психологических качеств и отслеживания динамики их развития. Дополнительно к определению одаренности разработанная модель прогнозирования может применяться для определения общекультурных компетенций (soft skills), значимых для успешной профессиональной реализации: лидерство, предпринимательство, толерантность и др.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 17-16-70004.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гоулдман Д. Эмоциональный интеллект / Д. Гоулман. – М.: АСТ, 2009. – 480 с.
2. Гоулман Д., Бояцис Р., Макки Э. Эмоциональное лидерство. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2008.
3. Можеева Г.В., Слободская А.В., Фещенко А.В. Информационный потенциал социальных сетей для выявления образовательных потребностей школьников // Открытое и дистанционное образование. – 2017. – № 3(67). – С. 25–30. DOI: 10.17223/16095944/67/4.
4. Коршунов А.В. Задачи и методы определения атрибутов пользователей социальных сетей // Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции. – 2013. – С. 380–390.
5. Kim J. et al. Extracting User Interests on Facebook // International Journal of Distributed Sensor Networks. – 2014. – Vol. 10, № 6. – P. 1–5.

¹ Развитая личность, способная действовать поверх профессиональных границ и создающая новую технологическую и социальную реальность в области повышения качества жизни человека в постиндустриальном обществе.

6. Ahmed A. et al. Scalable distributed inference of dynamic user interests for behavioral targeting // Proceedings of the 17th ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining. – ACM, 2011. – P. 114–122.

7. Michelson M., Macskassy S.A. Discovering users' topics of interest on twitter: a first look // Proceedings of the fourth workshop on Analytics for noisy unstructured text data. – ACM, 2010. – P. 73–80.

8. Резанова З.И., Скрипко Ю.К. Личность в среде дискурса: языковая репрезентация социально-психологических типов (на материале дискурса виртуальных фан-сообществ музыкальной направленности) // Вестник Том. гос. ун-та. Филология. – 2016. – № 3 (41). DOI: 10.17223/19986645/41/4.

9. Резанова З.И., Романов А.С., Мещеряков Р.В. Задачи авторской атрибуции текста в аспекте гендерной принадлежности (к проблеме междисциплинарного взаимодействия лингвистики и информатики) // Вестник Том. гос. ун-та. – 2013. – № 370. – С. 24–28.

10. Резанова З.И., Романов А.С., Мещеряков Р.В. О выборе признаков текста, релевантных в авторовердческой экспертной деятельности // Вестник Том. гос. ун-та. Филология. – 2013. – № 6 (26). – С. 38–52.

11. Щербанова Е.И. Одаренность как психологическая система: структура и динамика в школьном возрасте: дис. ... д-ра психол. наук / Е.И. Щербанова. – М., 2006. – 311 с.

12. Богдановская И.М. Компьютерная психодиагностика в профориентационной работе со старшеклассниками / И.М. Богдановская, П.Б. Киселев, А.Н. Кошелева, В.А. Рубан // Психологические проблемы образования и воспитания в современной России: матер. IV конференции психологов образования Сибири. – Иркутск, 2016. – С. 296–302.

13. Pennebaker J.W. Linguistic styles: language use as an individual difference / J.W. Pennebaker, L.A. King // Journal of personality and social psychology. – 1999. – Vol. 77, № 6. – P. 1296.

14. Nowson S. Weblogs, genres and individual differences / S. Nowson, J. Oberlander, A.J. Gill // Proceedings of the 27th Annual Conference of the Cognitive Science Society. – 2005. – Vol. 1666. – P. 1671.

15. myPersonality Project [Электронный ресурс]. – URL: http://mypersonality.org/wiki/doku.php#mypersonality_in_numbers (дата обращения: 04.12.2017).

Gojko V.L.¹, Kiselev P.B.², Matsuta V.V.¹,
Sukhanova E.A.¹, Stepanenko A.A.¹,
Feshchenko A.V.¹

¹ National research Tomsk state university,
Tomsk, Russia

² Psychological Institute, Russian Academy of
Education, Moscow, Russia

METHODS AND TOOLS TO IDENTIFY
PROMISING ENTRANTS IN SOCIAL
NETWORKS

Keywords: social networking, entrants, data analysis, talent, machine learning, soft skills.

Tomsk state University created the Consortium of universities for joint research in the field of

big data Analytics. The consortium launched the project “University of open data” (<http://data.tsu.ru>), which brought together specialists in the field of computer technology and other Sciences – sociologists, political scientists, philologists, psychologists, biologists, geneticists. Tools available for uploading with the API custom data from “Vkontakte” for user of the project. Also we used the program “1C:School Psychodiagnostics” as a tool for collecting, cleaning, structuring and storing data in the study.

The first area of research was related to testing of the hypothesis on the relationship between the interests of the entrants in social networks and choice of training programmes. We developed a model predicting choice of the direction of preparation of the applicant was tested on a large sample of the users “Vkontakte” (126 000). The accuracy of prediction equaled to 0.82 for the humanities, of 0.76 for the mathematical, of 0.69 for the natural sciences.

The second direction of studies is connected with the automatic validation of methods of analysis and text classification to determine the scientific and professional interests of the applicant. The results of the study confirmed the possibility of the classification of texts in the HUMANITIES, natural and mathematical science with precision of 0.64.

The third direction of research is devoted to studying the potential of social networks to identify key talent to diagnose psychological qualities of entrants through analysis of their subscriptions in a social network. To solve the problem of binary classification used support vector machines. The accuracy of a predictive model based on this method were as follows: 0.7 for identification of children with high intelligence; 0.7 for creative; 0.72 for children with high personal motivation.

In the fourth direction was analyzed the social graph (SNA) for entrants with high and low test results to determine the level of intellectual development. The result failed to reveal significant differences in the number of friends pupils with low and high level of intelligence. Visualization of the network of intellectuals has shown the existence of a single network virtual connections, despite the fact that it includes entrants from 54 educational institutions of several cities in Tomsk region. Also the analysis of social networks of intellectuals helped to identify opinion leaders - entrants with

the greatest number of people in your network that will improve the effectiveness of communication of the University with the task applicant.

At the current stage of research it is possible to design a predictive model to identify promising entrants through the projection of the target model of the graduate of TSU. The composition of the model should include the following criteria:

- a high level of intelligence and interest to science as the projection quality of a «developed personality» of the target model of a graduate of TSU;
- high level of creativity as the projection «create new technological and social reality.»

Assessment of entrant's potential according to two criteria of this model will allow universities to identify high school entrants with a full or partial set of desired qualities, and to organize their early engagement in the University environment for the formation of interest to the educational program of the University and prepare for entry and training.

REFERENCES

1. *Gouldman D.* Jemocional'nyj intellekt / D. Goulman. – M.: AST, 2009. – 480 s.
2. *Goulman D., Bojasis R., Makki Je.* Jemocional'noe liderstvo. – M.: Al'pina Biznes Buks, 2008.
3. *Mozhaeva G.V., Slobodskaja A.V., Feshhenko A.V.* Informacionnyj potencial social'nyh setej dlja vyjavlenija obrazovatel'nyh potrebnostej shkol'nikov // *Otkrytoe i distancionnoe obrazovanie*. – 2017. – № 3(67). – S. 25–30. DOI: 10.17223/16095944/67/4.
4. *Korshunov A.V.* Zadachi i metody opredelenija atributov pol'zovatelej social'nyh setej // *Jelektronnye biblioteki: perspektivnye metody i tehnologii, jelektronnye kollekcii*. – 2013. – S. 380–390.
5. *Kim J. et al.* Extracting User Interests on Facebook // *International Journal of Distributed Sensor Networks*. – 2014. – Vol. 10, № 6. – P. 1–5.
6. *Ahmed A. et al.* Scalable distributed inference of dynamic user interests for behavioral targeting // *Proceedings of the 17th ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining*. – ACM, 2011. – P. 114–122.
7. *Michelson M., Macskassy S.A.* Discovering users' topics of interest on twitter: a first look // *Proceedings of the fourth workshop on Analytics for noisy unstructured text data*. – ACM, 2010. – P. 73–80.
8. *Rezanova Z.I., Skripko Ju.K.* Lichnost' v srede diskursa: jazykovaja reprezentacija social'no-psihologicheskikh tipov (na materiale diskursa virtual'nyh fan-soobshhestv muzykal'noj napravlenosti) // *Vestnik Tom. gos. un-ta. Filologija*. – 2016. – № 3 (41). DOI: 10.17223/19986645/41/4.
9. *Rezanova Z.I., Romanov A.S., Meshherjakov R.V.* Zadachi avtorskoj atribucii teksta v aspekte gendernoj prinadlezhnosti (k probleme mezhdisciplinarnogo vzaimodejstviya lingvistiki i informatiki) // *Vestnik Tom. gos. un-ta*. – 2013. – № 370. – S. 24–28.
10. *Rezanova Z.I., Romanov A.S., Meshherjakov R.V.* O vybere priznakov teksta, relevantnyh v avtorovedcheskoj jekspertnoj dejatel'nosti // *Vestnik Tom. gos. un-ta. Filologija*. – 2013. – № 6 (26). – S. 38–52.
11. *Shheblanova E.I.* Odarennost' kak psihologicheskaja sistema: struktura i dinamika v shkol'nom vozraste: dis. ... d-ra psihol. nauk / E.I. Shheblanova. – M., 2006. – 311 s.
12. *Bogdanovskaja I.M.* Komp'juternaja psihodiagnostika v proforientacionnoj rabote so starsheklassnikami / I.M. Bogdanovskaja, P.B. Kiselev, A.N. Kosheleva, V.A. Ruban // *Psihologicheskie problemy obrazovaniya i vospitaniya v sovremennoj Rossii: mater. IV konferencii psihologov obrazovaniya Sibiri*. – Irkutsk, 2016. – S. 296–302.
13. *Pennebaker J.W.* Linguistic styles: language use as an individual difference / J.W. Pennebaker, L.A. King // *Journal of personality and social psychology*. – 1999. – Vol. 77, № 6. – P. 1296.
14. *Nowson S.* Weblogs, genres and individual differences / S. Nowson, J. Oberlander, A.J. Gill // *Proceedings of the 27th Annual Conference of the Cognitive Science Society*. – 2005. – Vol. 1666. – P. 1671.
15. *myPersonality Project* [Jelektronnyj resurs]. – URL: http://mypersonality.org/wiki/doku.php#mypersonality_in_numbers (data obrashhenija: 04.12.2017).

СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 378.146

Doi: 10.17223/16095944/68/8

В.Ф. Яковлев

Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия

ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕРЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СТУДЕНТАМИ УСЛУГ ГОСТРАЙТЕРОВ ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ

Дистанционные образовательные технологии широко используются в университетах. Контроль успеваемости студентов дистанционно производится по результатам проверки рефератов, эссе, контрольных работ, приходящих преподавателям по электронной почте, и по результатам интернет-тестирования. Академически нечестные студенты пользуются анонимностью Интернета: вместо них задания и тесты выполняют за плату гострайтеры. В статье на основе личного опыта автора и доступной информации рассмотрены эффективные меры противодействия использованию студентами услуг гострайтеров: анализ свойств файлов присылаемых студентами выполненных заданий, онлайн- и физический прокторинг интернет-экзаменов.

Ключевые слова: академическое мошенничество, дистанционное обучение, гострайтеры, интернет-экзамен, онлайн-прокторинг.

Дистанционные образовательные технологии широко применяются университетами всего мира и России, особенно при реализации очно-заочной и заочной форм обучения. Дистанционное обучение привлекательно для студентов отсутствием необходимости ежедневного посещения занятий и возможностью учиться по собственному графику. Современные средства коммуникации – компьютер и Интернет – позволяют студенту обучаться в удаленном университете в любой точке планеты.

Дистанционные образовательные технологии имеют и недостатки: отсутствие непосредственного контакта с преподавателями (или с изучаемым оборудованием на инженерных курсах), повышенные требования к способности студента жестко планировать свое время и учиться самостоятельно. Эти недостатки преодолеваются комбинированием дистанционного и аудиторного обучения. Например, в Самарском государственном техническом университете (СамГТУ), где работает автор, Институт заочного образования в учебном году одну из сессий проводит дистанционно, а вторую – очно. Во время дистанционной сессии преподаватели оценивают знания студентов по получаемым по электронной почте контрольным работам, рефератам, интернет-экзаменам. Такое гибридное обучение является распространенной практикой во многих университетах. Необходимость посещать университет только несколько

дней в году, гибкий график обучения особенно привлекательны для работающих людей.

Дистанционные образовательные технологии реализуются с помощью платформ онлайн-обучения (LMS, от Learning Management System). Эти системы обеспечивают доступ студентов через Интернет к заданиям, курсам лекций, мультимедиа контенту и т.д., с помощью LMS проводят интернет-тестирование.

Иногда студенты пользуются анонимностью Интернета: вместо них задания и тесты выполняют третьи лица – гострайтеры. Термин происходит от английского ghostwriters – это специалисты, пишущие тексты речей, отчетов для занятых руководителей в политике и бизнесе [1]. За рубежом ghostwriters – это еще и люди или фирмы, выполняющие за вознаграждение учебные задания для студентов. В статье термин «гострайтер» используется именно в этом значении. Академическое мошенничество, заключающееся в использовании услуг гострайтеров, среди дистанционно обучающихся студентов достаточно распространено в России и других странах [2. С. 72; 3]. В этой статье автор на основании личного опыта и доступных источников информации анализирует методы работы гострайтеров в дистанционном обучении и эффективные меры противодействия их деятельности.

Услуги гострайтеров востребованы. Поиск в Google по фразе «поможем сдать дистанционные

экзамены» даёт примерно 113 000 ответов, в англоязычном Интернете поиск по аналогичной фразе «help to take online exams» даёт 244 000 ответов (ноябрь 2017 г.). По-английски в мире учится примерно в десять раз больше людей, чем по-русски [3. С. 15]. Возможно, эти результаты свидетельствуют не о том, что российские студенты больше мошенничают по сравнению с англоязычными, а о том, что российские гострайтеры интенсивнее себя рекламируют. Поиск в Интернете позволяет также обнаружить веб-страницы фирм, являющихся по сути брокерами, связывающими заказчиков-студентов с потенциальными исполнителями-гострайтерами. Гострайтерские фирмы стараются сохранять анонимность заказчиков и исполнителей.

Ниже приведены примеры российских и иностранных гострайтеров, веб-страницы которых были доступны в ноябре 2017 г.:

«Academic Ghostwriting» (<http://www.academicghostwriting.com>),

«Go-Essays. Professional Custom Writing Service» (<http://www.go-essays.com>),

«CustomPapers.com» (<https://custompapers.com>),

«Контрольные, курсовые работы» (<http://krab63.ru>),

«Помощь студентам в дистанционном обучении СДО. Решение тестов, экзаменов» (<https://dist-help.ru>),

«Помощь студенту – курсовые, контрольные, дипломы» (<http://pomoshstudentu.ru>) и т.д.

Сайты провайдеров различаются оформлением, но предлагаемый набор услуг примерно одинаков. Гострайтеры выполняют контрольные работы, пишут эссе и рефераты, сдают интернет-зачеты и экзамены, готовы учиться вместо студента дистанционно весь семестр [4].

На сайтах иностранных гострайтеров, как правило, имеются калькуляторы, позволяющие рассчитать стоимость заказываемой работы в зависимости от объема, срока исполнения и желаемой оценки. На российских сайтах выставлены примерные прейскуранты, иногда и сведения об исполнителях. Например, на веб-странице провайдера «Помощь студенту» (<http://pomoshstudentu.ru>) сообщается об образовании, рейтинге, опыте работы, рабочих качествах исполнителей.

Автор преподает электротехнику и запрашивал цены за работы в этой области. Выполнение контрольной работы по электротехнике требуемой

в СамГТУ сложности англоязычные гострайтеры оценили в 80–100 евро, интернет-тестирование – в 440–460 евро. Российские гострайтеры за те же услуги просили 900–1 100 и 450–550 руб. соответственно, они учитывают низкие доходы отечественного студенчества.

Приведенные факты говорят о том, что в России и за рубежом существует развитая индустрия гострайтеров для оказания услуг академически нечестным студентам.

Эффективные меры противодействия работе гострайтеров. Использование услуг гострайтеров – академическое мошенничество, с которым администрации университетов и преподаватели пытаются бороться. Дистанционный контроль успеваемости должен быть организован так, чтобы гарантировать, что именно студент, а не гострайтер выполнил задание или сдал онлайн-экзамен.

Контроль выполнения заданий. Рефераты и эссе по гуманитарным дисциплинам проверяются на плагиат с помощью специализированных программ. Профессионал-гострайтер обеспечит высокий уровень уникальности текста, преподаватель эту работу зачтет. При проверке заданий по общетехническим дисциплинам, таким как электротехника, общая физика, высшая математика и т.д., проверку на плагиат не делают, так как в комментариях к решениям используются короткие, однообразные фразы. Например, для электротехники: «рассмотрим цепь», «запишем уравнение», «преобразуем контур» и т.д. Признаками работы гострайтеров могут быть повторяющиеся свойства файлов и IP-адреса у разных студентов [3], а также одинаковые стили оформления работ.

При появлении сомнений из-за высокого качества работ задавать студентам вопросы по e-mail нет смысла, так как, возможно, курс целиком был передан гострайтерам. Желательно организовать регулярные обязательные онлайн-консультации преподавателей по поводу выполняемых студентами контрольных работ и рефератов.

Контроль онлайн-тестирования

Западные университеты, как правило, проводят интернет-тестирование в кампусах или экзаменационных центрах под присмотром специально обученных людей – прокторов. Списать или подменить студента другим человеком практически невозможно. Физический прокторинг имеет очевидные недостатки: студент очно-заочного или заочного обучения должен

прибыть в определенное место к определенному времени, необходимы расходы на содержание или аренду оборудованных помещений для интернет-тестирования, что повышает стоимость обучения, не все университеты на это идут.

На рынке имеются провайдеры онлайн-прокторинга, такие как Kryterion [5] или ProctorU [6] в США, ProctorEdu [7] в России. Их услуги востребованы; например, Kryterion имеет более 1 000 офисов в 120 странах. Различают синхронный онлайн-прокторинг, когда за экзаменуемым наблюдает человек, и асинхронный прокторинг, когда функции проктора выполняет компьютерная программа [7].

Синхронный онлайн-прокторинг организован следующим образом [8]. При наличии договора с университетом студент для прохождения интернет-тестирования выбирает удобное для себя время в расписании одного из прокторов (провайдеры обеспечивают круглосуточную работу без выходных). К компьютеру студента должны быть подключены внешние веб-камера и микрофон, с помощью которых проктор через Интернет проводит аутентификацию и контролирует студента и пространство возле него в процессе тестирования. Студента периодически просят показывать панораму окружающего пространства с помощью веб-камеры, для контроля слепых зон камеры используется зеркало. Во время тестирования обеспечивается блокировка многооконного режима работы операционной системы, попытки использования дополнительных средств ввода-вывода или виртуальной машины также видны проктору. По результатам наблюдения проктор выдает отчет с видеофиксацией подозрительных событий, доступный преподавателю в LMS.

Онлайн-проктор одновременно контролирует двух экзаменуемых (перед ним два монитора) [8], любые попытки академического мошенничества выявляются даже более надежно, чем при проведении экзамена в кампусе очно, когда на одного проктора приходится 10–15 студентов. Онлайн-прокторинг удобен для студентов заочного обучения, так как тестирование проводится дома, в удобное время, но приводит к дополнительным расходам. В США онлайн-проктору платят 15–25 долл. в час [8], российский ProctorEdu [7] запрашивает 8 000 – 68 000 руб. в месяц в зависимости от числа обслуживаемых экзаменов.

Асинхронный онлайн-прокторинг реализуется с помощью программно-аппаратных средств (OLP-

системы, от Online Proctoring Systems), позволяющих контролировать интернет-тестирование без участия человека. OLP-системы непрерывно осуществляют верификацию личности по лицу, клавиатурному почерку, отпечаткам пальцев, ответам на персональные вопросы и т.д. Некоторые OLP-системы уже введены в эксплуатацию и задействованы в университетах, например ProctorEdu [7] в России или Proctortrack в США [9]. Для использования этих OLP-систем достаточно ноутбука с встроенной веб-камерой. Экзаменуемый начинает тестирование в любое удобное для него время. Для аутентификации студент подносит к веб-камере удостоверение личности, приближает лицо к ней анфас и в профиль. В процессе тестирования Proctortrack постоянно контролирует лицо студента, направление взгляда, положение кистей рук на клавиатуре. Программа не позволит использовать дополнительные средства ввода-вывода или виртуальную машину. После тестирования преподавателю в LMS доступен отчет с видеофиксацией подозрительных событий (взгляд не на экране, рука не на клавиатуре, посторонний шум, студент встал и т.д.).

Асинхронный онлайн-прокторинг менее защищен от попыток мошенничества по сравнению с синхронным, студенты в Интернете обсуждают возможности обмануть OLP-системы, например Proctortrack [10]. OLP-системы фиксируют использование экзаменуемым несанкционированного оборудования или программного обеспечения, их слабое звено – слепая зона встроенной веб-камеры. Например, если приставить вертикально к плоскости экрана 17-дюймового ноутбука линейку в середине боковой стороны, камера покажет линейку начиная от отметки 50 см, пространство до 50 см – слепая зона.

На сегодняшний день программное обеспечение OLP-систем не работает с зеркалом для контроля слепых зон камеры, как это делает онлайн-проктор человек. Студенты этим пользуются и крепят шпаргалки, учебники, планшеты к дисплею ноутбука в слепой зоне веб-камеры [10]. На рынке предлагаются различные гаджеты для сдачи экзаменов. Нечестный студент при дистанционном тестировании может воспользоваться комплектом Bluetooth: микронаушники – беспроводная микровидеокамера. Микрокамера крепится в слепой зоне сбоку, на высоте 30–40 см от дисплея. Видео с экрана (искаженное, так как снято под углом, но читаемое) передается удаленному

гострайтеру, который подскажет студенту через наушники, как отвечать. Proctortrack сканирует лицо студента в профиль при идентификации, но современные микронаушники в ухе не видны. Скорее всего, мошенничество автоматическим проктором не будет зафиксировано.

Без использования прокторинга в распоряжении вузов остаются малоэффективные средства борьбы с академическим мошенничеством на онлайн-экзаменах. LMS проводят интернет-тестирование, выбирая случайным образом вопросы из большого массива. Например, в СамГТУ для двухчасового интернет-экзамена по электротехнике LMS Прометей komponует тест из 30 вопросов, в банке вопросов их 250, но профессиональный гострайтер правильно ответит на любые вопросы. Студенты проходят интернет-тестирование асинхронно, с домашних или других компьютеров. LMS Прометей фиксирует время, затраченное экзаменуемым, на интернет-тестирование. Преподаватель может ознакомиться с этим показателем со своего компьютера. Ситуация подозрительна, если двухчасовой тест успешно выполнен за 10–15 минут, но в последнее время отчеты таких несоответствий не фиксируют, определить, кто сдавал экзамен – студент или гострайтер – без дополнительной информации возможности нет.

Выводы

Дистанционные образовательные технологии применяются в университетах, особенно часто при очно-заочном и заочном обучении, так как позволяют студентам учиться в домашних условиях без отрыва от работы, в собственном темпе.

Некоторые студенты пользуются анонимностью Интернета и нанимают гострайтеров, которые выполняют вместо них учебные задания и сдают онлайн-экзамены. Использование студентами услуг гострайтеров является разновидностью академического мошенничества, администрации вузов и преподаватели борются с этим мошенничеством, так как оно снижает качество обучения. При использовании дистанционных образовательных технологий процедуры оценивания результатов работы студентов должны быть организованы так, чтобы можно было достоверно выявлять участие гострайтеров в выполнении заданий или сдаче онлайн-экзаменов.

Иногда факт работы гострайтера удается определить по свойствам файла с выполненным заданием, присылаемым по email преподавателю. Надежно определить авторство реферата, курсо-

вой работы или эссе можно только в результате онлайн-беседы преподавателя со студентом.

Для контроля на онлайн-экзаменах в зарубежных университетах часто используется физический прокторинг, надежно предотвращающий мошенничества. Этот способ дорог и не удобен студентам, которые должны прибывать в определенное место к определенному времени. Дистанционным образовательным технологиям больше соответствует онлайн-прокторинг: синхронный – когда студента во время тестирования дома контролирует через веб-камеру и микрофон удаленный проктор-человек, асинхронный – когда роль проктора выполняет компьютерная программа. Практика показывает, что синхронный онлайн-прокторинг надежнее физического, асинхронный прокторинг пока ещё менее защищен от мошенничества.

Таким образом, для борьбы с академической нечестностью дистанционно обучающихся студентов и для противодействия использованию ими услуг гострайтеров администрации университетов следует организовать регулярные обязательные онлайн-консультации преподавателей по поводу выполняемых студентами контрольных работ и рефератов, использовать онлайн- или физический прокторинг при проведении интернет-тестирования. Недостаток этих эффективных мер – повышение стоимости обучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Словари онлайн*. Словарь иностранных слов русского языка [Электронный ресурс]. – URL: http://slovarionline.ru/slovar_inostrannyih_slov_russkogo_yazyika/page/gostrayter.13581 (дата обращения: 04.05.2017).
2. *Ravasco G.* Technology-aided cheating in open and distance e-learning // *Asian journal of distance education*. – 2012. – Vol.10, № 2. – P. 71–77.
3. *Яковлев В.Ф.* Противодействие академической нечестности студентов при дистанционном обучении // *Открытое и дистанционное образование*. – 2016. – Т. 61, № 1. – С. 14–19.
4. *Fisher E., McLeod A., Savage A., & Simkind M.* Ghostwriters in the cloud // *Journal of Accounting Education*. – 2016. – № 34. – P. 59–71.
5. *Kryterion Online Proctoring Service* [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.kryteriononline.com/Delivery-Options/Online-Proctoring> (дата обращения: 10.05.2017).
6. *ProctorU. How Remote Proctoring Works* [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.proctoru.com/howitworks.php> (дата обращения: 10.05.2017).
7. *ProctorEdu.* Сопровождение онлайн-экзаменов [Электронный ресурс]. – URL: <http://proctoredu.ru> (дата обращения: 10.05.2017).
8. *Kolowich S.* Behind the webcam's watchful eye, online proctoring takes hold. The Chronicle of Higher Education [Электронный ресурс]. – URL: <http://chronicle.com/article/Behind-the-Webcams-Watchful/138505> (дата обращения: 10.05.2017).

9. *Proctortrack*, remote proctoring solution [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.proctortrack.com> (дата обращения: 10.05.2017).

10. *On Knuckle Scanners and Cheating – How to Bypass Proctortrack* [Электронный ресурс]. – URL: <http://madebyknight.com/knuckle-scanners-cheating-how-to-bypass-proctortrack> (дата обращения: 10.05.2017).

Yakovlev V.F.

Samara state technical university,
Samara, Russia

EFFECTIVE PREVENTIVE MEASURES FOR USING GHOSTWRITERS SERVICES BY DISTANCE LEARNING STUDENTS

Keywords: academic cheating, online learning, ghostwriters, internet testing, online proctoring.

Distance learning allows students to study online at university from any location throughout the world via computer with internet access. The main advantage of distance education is that students do not attend classes every day; they study at home according to their own schedules. It is especially important for the persons who work.

Academic cheating is widely practiced among online students. To cheat online is rather easy because there is no face-to-face contact with the educator. There is a large market of ghostwriters in Russia and other countries for the overworked or lazy students. Online custom writing services offer to complete assignments, take online exams, or take an entire course on behalf of the payer.

The purpose of this paper is to present an overview of effective preventive measures against ghostwriters in distance education. The author used his own experience and summarized information from the appropriate sources to write this paper.

Online assessment should be arranged in a way that ensures that a student and not a ghostwriter passes exams or submits assignments.

Control of assignments. The authorship of a ghostwriter maybe revealed if a tutor would check properties of e-mailed documents: file author, date of last modification, IP-address of a sender etc. However, the best way is to organise frequent and regular visual contacts trough Internet of a tutor and a student. It is of no use to ask students something via e-mail if ghostwriters maybe took an entire course.

Control of online exams. Some universities organize exams for distance-learning students in specific examination centres or in campuses. Physical

proctoring is reliable and it does reduce cheating. However, distance-learning students had to go to some distant place. Online proctoring, synchronous or asynchronous, is more fit to such students. There are online proctoring providers in Russia and abroad working for universities. Synchronous online proctors watch via web-camera and microphone watch and listen for any suspicious movements and sounds from the examinee. Synchronous online proctoring is more reliable than physical proctoring, proctors can detect any cheating. Asynchronous online proctoring is based on automated proctoring software. It uses web-cameras and microphones for continuous identity verification of online test-taker. It is less reliable because the software is not able to deal with the blind zones of web-cameras.

Effective preventive measures against ghostwriters in distance education are frequent and regular visual contacts trough Internet of a tutor and a student concerning assignments, physical or synchronous online proctoring of online test-takers.

REFERENCES

1. *Slovari onlajn*. Slovar' inostrannyh slov russkogo yazyka [Elektronnyj resurs]. – URL: http://slovarionline.ru/slovar_inostrannyh_slov_russkogo_yazyka/page/gostrayter.13581 (data obrashheniya: 04.05.2017).
2. *Ravasco G.* Technology-aided cheating in open and distance e-learning // Asian journal of distance education. – 2012. – Vol.10, № 2. – S. 71–77.
3. *Jakovlev V.F.* Protivodejstvie akademicheskoy nechestnosti studentov pri distancionnom obuchenii // Otkrytoe i distancionnoe obrazovanie. – 2016. – T. 61, № 1. – S. 14–19.
4. *Fisher E., McLeadb A., Savage C. A., & Simkind M.* Ghostwriters in the cloud // Journal of Accounting Education. – 2016. – № 34. – P. 59–71.
5. *Kryterion Online Proctoring Service* [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://www.kryteriononline.com/Delivery-Options/Online-Proctoring> (data obrashheniya: 10.05.2017).
6. *ProctorU.* How Remote Proctoring Works [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://www.proctoru.com/howitworks.php> (data obrashheniya: 10.05.2017).
7. *ProctorEdu.* Soprovozhdenie onlajn-jekzamenov [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://proctoredu.ru> (data obrashheniya: 10.05.2017).
8. *Kolowich S.* Behind the webcam's watchful eye, online proctoring takes hold. The Chronicle of Higher Education [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://chronicle.com/article/Behind-the-Webcams-Watchful/138505> (data obrashheniya: 10.05.2017).
9. *Proctortrack*, remote proctoring solution [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://www.proctortrack.com> (data obrashheniya: 10.05.2017).
10. *On Knuckle Scanners and Cheating – How to Bypass Proctortrack* [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://madebyknight.com/knuckle-scanners-cheating-how-to-bypass-proctortrack> (data obrashheniya: 10.05.2017).

А.А. Степаненко, А.В. Фещенко

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия

«ЦИФРОВОЙ СЛЕД» СТУДЕНТА: ПОИСК, АНАЛИЗ, ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

Представлены результаты анализа пользовательских данных студентов из социальной сети «ВКонтакте» и LMS MOODLE. Авторы оценивают потенциал комплексного анализа гетерогенных данных о студентах для решения задач повышения качества и индивидуализации обучения. Представленное в работе осмысление возможностей изучения цифровых следов студентов может помочь составить общее для всех субъектов учебного процесса видение моделей индивидуализации и найти системное решение для их реализации.

Ключевые слова: индивидуализация, анализ данных, социальные сети, moodle.

Проникновение информационных технологий в нашу жизнь приводит к частичному или полному переносу отдельных аспектов человеческой деятельности в виртуальное пространство. Профиль пользователя в социальных медиа становится проекцией реальной жизни человека: личной, творческой, деловой. А развитие технологий онлайн-обучения приводит к «оцифровке» процесса и результатов образовательной деятельности. В электронных системах с каждым годом фиксируется всё больше данных об активностях человека в виртуальном пространстве. Развитие методов сбора, очистки и структурирования гетерогенных данных предоставляет возможность быстрого поиска информации о человеке в разных источниках и её объединение для комплексного анализа. Изучение цифрового следа человека позволяет осуществлять моделирование его характерных физиологических, психологических и когнитивных особенностей и применение такой модели для прогнозирования, программирования и управления желаемого качества жизни. Перспективы, открывающиеся для анализа цифровых данных о человеке, можно и нужно использовать в образовании для решения задач индивидуализации. В высшем профессиональном образовании для проектирования цифровой модели студента источником данных могут выступать институциональные электронные системы и персональные среды.

К институциональным системам относятся элементы электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) вуза, которые собирают и хранят данные об активностях и достижениях обучающихся. Автоматизированные информационные системы (АИС) для работы с

абитуриентами охватывают 100 % контингента обучающихся в вузе и содержат информацию, необходимую для конкурсного отбора студентов: средняя оценка в аттестате об общем образовании, медали, победы в олимпиадах, результаты ЕГЭ, выбранные направления подготовки при поступлении. Обычно анализ и исследование этих данных в вузе завершаются после подведения итогов приёмной кампании и не используются в дальнейшем сопровождении обучения студентов. Тем не менее эти данные могут оказаться полезными для организации мероприятий по индивидуализации обучения, адаптации студентов к университетской среде и внутренним стандартам образования. В 2017 г. в ТГУ по результатам приёмной кампании на основе данных из АИС «Абитуриент» определены студенты с высоким потенциалом (высокобалльники, олимпиадники), предъявляющие более высокие требования к содержанию образования и возможностям реализации собственных интересов и талантов. При участии Лаборатории индивидуализации и тьюторства, а также Института инноваций в образовании ТГУ для студентов с высоким потенциалом разработана специальная образовательная программа, дополняющая основную образовательную программу (ООП) и позволяющая реализовать свои способности и интересы в трех альтернативных траекториях: исследовательской, предпринимательской, профессиональной. В отличие от ООП в этой программе студенты получают необходимые для личностного и профессионального развития мягкие навыки (soft skills).

Данные из АИС «Абитуриент» об относительно невысоком балле ЕГЭ по профильным предметам позволяют выявлять студентов, которым нужна

дополнительная помощь для успешного старта обучения в среде более сильных одноклассников. Решение этой задачи возможно с помощью специальных «выравнивающих» внутрикампусных курсов по базовым дисциплинам или внешних массовых открытых онлайн-курсов (MOOC).

Еще один элемент ЭИОС, богатый источник цифровых данных о студенте, – система электронного обучения вуза (LMS). Возможность охвата LMS всех студентов университета зависит от уровня развития в нем технологий электронного обучения. В ТГУ на конец 2016 г. в LMS MOODLE вовлечено 82 % студентов. Стандартные инструменты MOODLE по мониторингу активности и результативности обучения студентов не позволяют проводить измерения индивидуально по каждому студенту сквозь все дисциплины и в динамике. Для решения этой задачи в ТГУ разработаны дополнительные инструменты мониторинга [1], позволяющие собирать, хранить и интерпретировать следующие данные.

Соотношение видов учебных активностей (просмотр контента, выполнение заданий, коммуникация) студента в учебном курсе и сравнение этих значений со средними в студенческой группе (потоке) позволяют определить индивидуальный стиль обучения и использовать эти данные для адаптивной настройки среды [2] или коррекции методик преподавания.

Частота и ритмичность активностей позволяют оценить регулярность учебной деятельности, способность к самоорганизации и склонность студента к прокрастинации (в ТГУ реализуется проект по разработке в LMS электронного модуля самодиагностики прокрастинации и коррекции её отдельных видов).

Текущие оценки по дисциплинам в LMS позволяют выявлять:

- «сильных» студентов, готовых выходить за рамки ООП для углубленного изучения дисциплины в MOOC, и здесь у системы оценивания в LMS (100-бальная шкала в курсе) есть преимущество по выявлению «лучших из лучших» перед стандартной академической оценкой (0–5, зачет/зачет);

- «слабых» студентов с высокой вероятностью по академической задолженности в конце текущего семестра [3] для возможности их дополнительной поддержки со стороны преподавателей, руководителя образовательной программы, тьютора;

- студентов, проявивших высокий уровень интеллектуального развития и личностной мотивации, требующих индивидуального планирования образовательной траектории, для адресной помощи им со стороны тьютора, менеджера учебного офиса, научного руководителя.

Авторские тексты, загружаемые в LMS при написании эссе и коммуникации в учебном форуме, могут анализироваться и интерпретироваться методами психолингвистики для мониторинга эмоционального состояния, определения психотипа личности и зачатков софт скиллс, на развитие которых направлена целевая модель выпускника вуза (целевая модель ТГУ – развитая личность, способная действовать поверх профессиональных границ и создающая новую технологическую и социальную реальность в области повышения качества жизни человека в постиндустриальном обществе).

Одним из существенных ограничений использования данных LMS для моделирования образовательного профиля студента является ограниченное применение преподавателями (в ТГУ на конец 2016 г. 42 %) технологий электронного обучения. Дополнительным источником данных об академической успеваемости всех студентов по всем дисциплинам может выступать информационная система по учёту контингента студентов. В ТГУ внедряется система «1С:Университет», которая интегрирована с LMS [4], что обеспечивает точную идентификацию одного пользователя в двух системах и объединение данных о нём из разных источников.

Электронное портфолио студентов – обязательный элемент ЭИОС по требованиям ФГОС. Хранимые в нём данные могут дополнять цифровую модель студента, обогащая информацией об исследовательской, волонтерской, спортивной деятельности и достижениях. Реализация федерального приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда» (СЦОС) [5] позволит вузам работать с единым цифровым портфолио, в котором будут содержаться сведения о результатах обучения по всем онлайн-курсам, включенным в ресурс одного окна (портал с доступом к онлайн-курсам для всех уровней образования и онлайн-ресурсам для освоения общеобразовательных предметов, разработанным и реализуемым разными организациями на разных платформах онлайн-обучения). API проектируемых систем

СЦОС позволит вузам идентифицировать своих студентов во внешних системах и получать их данные из единого портфолио, которые можно использовать для проектирования профиля образовательных интересов студента, анализировать выходы фактической индивидуальной траектории за пределы ООП, выявлять обучающихся с сильным интересом к междисциплинарной тематике и приглашать их в университетские образовательные и исследовательские проекты. В ТГУ подобные приёмы рекрутинга студентов могут оказаться интересными центрам превосходства и стратегическим академическим единицам, в исследовательской повестке которых преобладают междисциплинарные задачи [6].

К персональным электронным средам, накапливающим данные о человеке, относятся в первую очередь популярные социальные сети. Как показывают исследования [7], вуз может идентифицировать большую часть своих студентов (до 93 %) в социальных сетях и дополнить информацию из институциональных систем. В ТГУ проводится комплексное исследование по изучению потенциала социальной сети «ВКонтакте» для индивидуализации обучения студентов. Проверка алгоритмов лингвистического анализа текстов на стене пользователя показала возможность пред-

положения профиля интересов студента [8]. Анализ тематики сообществ, на которые подписаны пользователи, также позволяет увидеть карту их образовательных интересов [9]. Получены первые успешные результаты по использованию алгоритмов машинного обучения по предсказанию проявления признаков одаренности на основе данных из профиля человека.

Практическое применение результатов исследования социальных сетей возможно использовать для организации комплексной системы индивидуализации образования в ТГУ по следующим направлениям:

- моделирование профиля образовательных интересов абитуриента, профессиональное ориентирование, индивидуальные рекомендации абитуриентам образовательных программ вуза;
- анализ образовательных потребностей студентов ТГУ, разработка рекомендательной навигационной системы по онлайн-ресурсам для выстраивания индивидуальных маршрутов обучения;
- экспресс-диагностика студентов по профилю в социальных сетях для рекомендации одного из трех треков индивидуализации в ТГУ;
- выявление студентов с особыми образовательными запросами и тьюторское сопровождение.

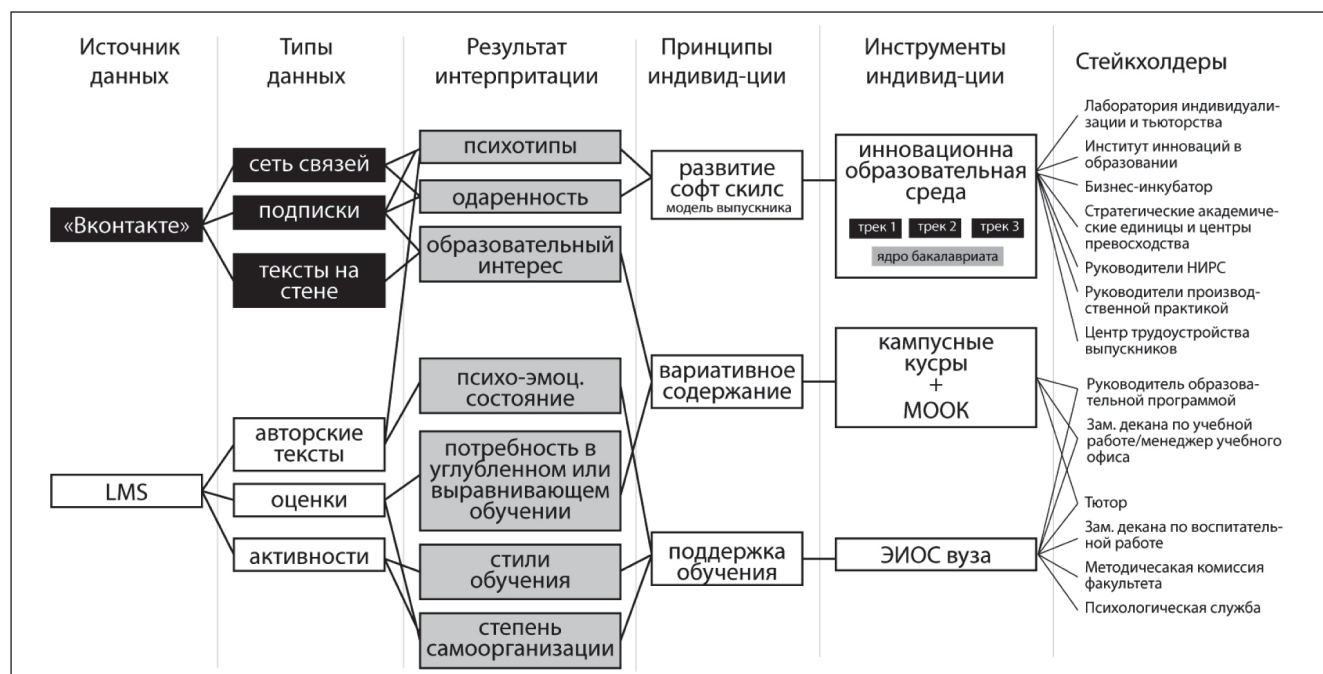


Рис. 1. Принципиальная схема применения результатов анализа цифровых следов студентов для индивидуализации образования

На рис. 1 представлена общая логика выбора данных из разных источников для разработки комплексной модели студента, описывающей его психотип личности, признаки одаренности (интеллект, креативность, мотивация), профиль образовательных интересов и потребностей, стили обучения. Данная модель позволяет в режиме самодиагностики или внешнего управления проектировать индивидуальную образовательную программу студента, руководствуясь принципами индивидуализации, которые университет определяет самостоятельно. В ТГУ такие принципы могут быть реализованы в единой системе адаптации среды обучения под индивидуальные потребности студента через механизмы персональной поддержки и консультирования, возможности вариативного содержания образования, выявления и развития мягких навыков, направленных на достижение целевого образа выпускника ТГУ.

В ТГУ инструменты, позволяющие реализовывать принципы индивидуализации в образовании, уже функционируют или находятся в стадии разработки / внедрения, но не связаны в одну единую систему с источниками данных, методами их анализа и интерпретации, со всеми заинтересованными сторонами. На наш взгляд, попытка осмысления возможностей изучения цифровых следов студентов может помочь составить общее для всех субъектов учебного процесса видение моделей индивидуализации и найти системное решение для их реализации на практике, которое позволит:

- студентам более полно реализовать свой потенциал в образовательной среде нового типа, индивидуализировать обучение, сформировать актуальные компетенции с учетом индивидуальных способностей и потребностей, ситуации на рынке труда;
- научно-педагогическим работникам и руководителям ООП при проектировании и разработке программ учитывать образовательные потребности и взаимосвязи между стилем обучения, успеваемостью, внеучебной деятельностью студентов, их поведением и самовыражением в социальных медиа;
- административно-управленческому персоналу использовать механизмы внедрения комплекс-

ной модели индивидуализации в образовательные программы вуза, принимать управленческие решения по развитию образовательной среды вуза на основе анализа данных о студентах из социальных медиа и систем управления учебным процессом.

В статье использованы результаты, полученные в ходе выполнения проекта (№ 8.1.30.2017), в рамках Программы повышения конкурентоспособности ТГУ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабанская О.М., Можаяева Г.В., Степаненко А.А., Фещенко А.В. Организация системы мониторинга электронного обучения в LMS MOODLE // Открытое и дистанционное образование. – 2016. – № 3(63). – С. 27–35.
2. Бабанская О.М., Можаяева Г.В., Фещенко А.В. Индивидуализация в электронном обучении на основе модели «Е-тьютор» // Сборник докладов II Международной научно-практической конференции «Современные информационные и коммуникационные технологии в высшем образовании: новые образовательные программы, педагогика с использованием e-learning и повышение качества образования», 9–10 апреля 2014 г., Римский университет La Sapienza. – М.: ННОУ «МИПК», 2014. – С. 91–96.
3. Носков М.В., Сомова М.В. Прогнозирование сохранности контингента студентов на основе мониторинга текущей успеваемости в электронных обучающих курсах // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. – 2014. – № 3(29). – С. 84–87.
4. Фещенко А.В., Танасенко К. Электронный деканат как инструмент автоматизации управления учебным процессом в университете // Гуманитарная информатика. – 2016. – № 10. – С. 115–120.
5. Паспорт приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – URL: <http://static.government.ru/media/files/8SiLmMBgjAN89vZbUUtmuF5lZYfTvOAG.pdf> (дата обращения: 14.11.2017).
6. Галажинский Э.В. САЕ как миф и реальность [Электронный ресурс]. – URL: http://www.tsu.ru/university/rector_page/sae-kak-mif-i-realnost/ (дата обращения: 29.11.2017).
7. Смирнов И.Б., Сивак Е.В., Козьмина Я.Я. В поисках утраченных профилей: достоверность данных «ВКонтакте» и их значение для исследований образования // Вопросы образования. – 2016. – № 4. – С. 106–119.
8. Feshchenko A., Goiko V., Mozhaeva G. et al. Analysis of user profiles in social networks to search for promising entrants // INTED2017 Proceedings, 11th International Technology, Education and Development Conference, March 6th-8th, 2017. – Valencia, Spain, 2017. – P. 5188–5194.
9. Можаяева Г.В., Слободская А.В., Фещенко А.В. Информационный потенциал социальных сетей для выявления образовательных потребностей школьников // Открытое и дистанционное образование. – 2017. – № 3(67). – С. 25–30.

Stepanenko A.A., Feshchenko A.V.
National Research Tomsk State University,
Tomsk, Russia

DIGITAL FOOTPRINT OF THE STUDENT: SEARCH, ANALYSIS, INTERPRETATION

Keywords: individualization, data analysis, social networks, Moodle.

The study of the digital human footprint allows you to simulate its characteristic physiological, psychological and cognitive characteristics and the application of such a model for predicting, programming and managing the desired quality of life. Prospects opening for the analysis of digital data about a person can and should be used in education to solve problems of individualization.

Standard MOODLE tools for monitoring the activity and effectiveness of students' training do not allow individual measurements for each student through all disciplines and in dynamics. To accomplish this task, the TSU has developed additional monitoring tools to collect, store and interpret the following data.

The ratio of the types of student learning activities in the training course and the comparison of these values with the averages in the student group allow to determine the individual style of instruction and use this data for adaptive setting of the environment or correction of teaching methods. The frequency and rhythm of activities make it possible to assess the regularity of learning activity, the ability to self-organize.

Current assessments of the disciplines in LMS allow to identify: "strong" students ready to go beyond the curriculum for in-depth study of the discipline in the MOOK; "Weak" students, with a high probability of academic debt at the end of the current semester; students who showed a high level of intellectual development and personal motivation, requiring individual planning of the educational trajectory.

Authors texts uploaded to the LMS when writing essays and communication in the training forum can be analyzed and interpreted by psycholinguistics methods to monitor the emotional state, identify the personality type and the rudiments of soft skills, the development of which is aimed at the target model of the graduate of the university.

Topersonalelectronicenvironments, accumulating data on people, are primarily popular social networks. As the research shows, the university can

identify most of its students in social networks and supplement information from institutional systems. In TSU, a comprehensive study is carried out to study the potential of the social network Vkontakte for individualizing student learning.

Checking the algorithms of linguistic analysis of texts on the user's wall showed the possibility of assuming a profile of student interests. An analysis of the subject matter of communities subscribed to by users also allows you to see a map of their educational interests. The first successful results on the use of machine learning algorithms for predicting the manifestation of attributes of giftedness on the basis of data from a human profile are obtained.

REFERENCES

1. Babanskaja O.M., Mozhaeva G.V., Stepanenko A.A., Feshhenko A.V. Organizacija sistemy monitoringa jelektronnoho obuchenija v LMS MOODLE // Otkrytoe i distancionnoe obrazovanie. – 2016. – № 3(63). – S. 27–35.
2. Babanskaja O.M., Mozhaeva G.V., Feshhenko A.V. Individualizacija v jelektronnom obuchenii na osnove modeli «E-t'jutor» // Sbornik dokladov II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Sovremennye informacionnye i kommunikacionnye tehnologii v vysshem obrazovanii: novye obrazovatel'nye programmy, pedagogika s ispol'zovaniem e-learning i povyshenie kachestva obrazovaniya», 9–10 aprelja 2014 g., Rimskij universitet La Sapienza. – M.: NNOU «MIPK», 2014. – S. 91–96.
3. Noskov M.V., Somova M.V. Prognozirovanie sohrannosti kontingenta studentov na osnove monitoringa tekushhej uspevaemosti v jelektronnyh obuchajushhih kursah // Vestnik KGPU im. V.P. Astaf'eva. – 2014. – № 3(29). – S. 84–87.
4. Feshhenko A.V., Tanasenko K. Jelektronnyj dekanat kak instrument avtomatizacii upravlenija uchebnym processom v universitete // Gumanitarnaja informatika. – 2016. – № 10. – S. 115–120.
5. Pasport prioritetnogo proekta «Sovremennaja cifrovaja obrazovatel'naja sreda v Rossijskoj Federacii» [Jelektronnyj resurs]. – URL: <http://static.government.ru/media/files/8SiLmMBgjAN89vZbUUtmuF5lZYfTtVOAG.pdf> (data obrashhenija: 14.11.2017).
6. Galazhinskij Je.V. SAE kak mif i real'nost' [Jelektronnyj resurs]. – URL: http://www.tsu.ru/university/rector_page/sae-kak-mif-i-realnost/ (data obrashhenija: 29.11.2017).
7. Smirnov I.B., Sivak E.V., Koz'mina Ja.Ja. V poiskah utrachennyh profilej: dostovernost' dannyh «VKontakte» i ih znachenie dlja issledovanij obrazovaniya // Voprosy obrazovaniya. – 2016. – № 4. – S. 106–119.
8. Feshchenko A., Goiko V., Mozhaeva G. et al. Analysis of user profiles in social networks to search for promising entrants // INTED2017 Proceedings, 11th International Technology, Education and Development Conference, March 6th–8th, 2017. – Valencia, Spain, 2017. – P. 5188–5194.
9. Mozhaeva G.V., Slobodskaja A.V., Feshhenko A.V. Informacionnyj potencial social'nyh setej dlja vyjavleniya obrazovatel'nyh potrebnostej shkol'nikov // Otkrytoe i distancionnoe obrazovanie. – 2017. – № 3(67). – S. 25–30.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ОБРАЗОВАНИИ И НАУКЕ

УДК 51-7
Doi: 10.17223/16095944/68/10

В.М. Карнаухов
Российский государственный аграрный университет, г. Москва, Россия

АДАПТИВНЫЙ МЕТОД НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ

В последние 20 лет активно развивается теория нечетких множеств, результаты которой широко используются и в тестировании. В статье предлагается модификация известного адаптивного метода нечетких множеств для оценки уровня подготовленности учащегося. При помощи модели тестирования Раша и метода Монте-Карло исследуется точность предложенной модификации. Результаты исследования показали выигрыш в точности для модифицированного метода нечетких множеств по сравнению с классическим методом. Помимо классического метода нечетких множеств, в качестве контрольных были рассмотрены два метода, используемые в ЕГЭ: метод шкалирования и метод логарифма Раша, и проведен сравнительный анализ.

Ключевые слова: модель Раша, метод Монте-Карло, функция шкалирования, метод первичных баллов, латентные параметры, уровень подготовленности, нечеткие множества.

Обзор методов оценки знаний учащихся, исследованных автором в предыдущих работах. В предыдущих работах автора проводились исследования точности различных методов оценки знаний учащихся. В работе [5] были рассмотрены такие методы, как метод шкалирования, широко применяемый в ЕГЭ, и метод логарифма Раша, который оказался наиболее эффективным методом. Вкратце напомним эти методы.

Классический метод шкалирования (КМШ) состоит в подборе функции зависимости тестового балла от первичного балла. В последнее время была использована следующая зависимость:

$$\begin{cases} T = \frac{24}{5} P, & \text{если } 0 \leq P \leq 5, \\ T = \frac{39}{10} (P - 5) + 24, & \text{если } 5 \leq P \leq 15, \\ T = \frac{37}{17} (P - 15) + 63, & \text{если } 15 \leq P \leq 32, \end{cases}$$

где P – набранный первичный балл; T – соответствующий первичному баллу P тестовый балл; $P_{\max} = 32$.

Модифицированный метод шкалирования (ММШ) состоит в небольшой корректировке описанного выше метода шкалирования, дающий значительный выигрыш в точности. При этом функция зависимости выглядит следующим образом:

$$\begin{cases} T = \frac{36}{5} P, & \text{если } 0 \leq P \leq 5, \\ T = \frac{22}{10} (P - 5) + 36, & \text{если } 5 \leq P \leq 15, \\ T = \frac{42}{17} (P - 15) + 58, & \text{если } 15 \leq P \leq 32. \end{cases}$$

Используя эту модификацию, можно добиться выигрыша в точности примерно в 2,3 %.

В качестве дополнительного контрольного метода был выбран метод логарифма Раша (МЛР) (см. [4]), который по точности, простоте и устойчивости является самым привлекательным из всех выше- и нижеперечисленных методов. Алгоритм метода такой:

1) Входные данные:

пусть $K = PB_{\max}$ – максимальный первичный балл,

$\theta_{\max} = 5$,

M – число заданий теста,

N – число участников тестирования,

m_j – максимальный балл, получаемый за решение j -го задания, $j=1, \dots, M$.

2) Вычисляются следующие вспомогательные величины:

N_k – число учащихся, набравших $PB = k$ первичных баллов, при этом

$$N = \sum_{k=0}^K N_k,$$

c_j – первичный балл для j -го задания, равный количеству всех баллов, набранных всеми N участниками тестирования,

$$K_1 = \frac{\sum_{k=0}^K (K-k) \cdot N_k}{\sum_{k=0}^K k \cdot N_k}, \quad K_2 = \frac{\sum_{j=1}^M c_j}{\sum_{j=1}^M N \cdot m_j - c_j}.$$

3) Вычисляются оценки $\bar{\theta}_k$ уровней подготовленности учащихся по формулам:

$\bar{\theta}_0 = -\theta_{max}$, $\bar{\theta}_K = \theta_{max}$ – уровни подготовленности для учащихся, набравших 0 и K первичных баллов;

$$\bar{\theta}_k = \ln\left(\frac{k}{K-k} K_1\right), \quad k = 1, \dots, K-1 \text{ – уровни}$$

подготовленности для учащихся, набравших k первичных баллов.

4) Вычисляются оценки $\bar{\delta}_j$ уровней трудности заданий по формуле

$$\bar{\delta}_j = \ln\left(\frac{N \cdot m_j - c_j}{c_j} \cdot K_2\right),$$

$j = 1, \dots, M$ – уровень трудности для j -го задания.

5) Оценки латентных параметров переводятся в тестовые баллы по формуле

$$T = \frac{\theta + \theta_{max}}{2 \cdot \theta_{max}} \cdot 100 \, \%.$$

Описание метода нечетких множеств (МНМ)

Очевидно, что выставяемые баллы участникам тестирования за решение задач теста не отражают действительную картину уровней знаний учащихся. Например, полученный нулевой балл за решение задачи совершенно не означает, что учащийся, решавший эту задачу, имеет «нулевые знания» по данной теме. Конечно, в этом случае необходимо заменить нулевую оценку на положительный (в смысле числа, большего нуля) балл. Но какой? Для корректировки выставяемых баллов можно использовать теорию нечетких множеств.

Согласно этой теории необходимо рассмотреть лингвистическую переменную $B = \text{«балл, выставяемый учащемуся за решение задачи»}$, с заданным терм-множеством:

$B_0 = \text{«}B=0\text{»}$ – учащийся набрал за решение данной задачи 0 баллов,

$B_1 = \text{«}B=1\text{»}$ – учащийся набрал за решение данной задачи 1 балл,

....

$B_m = \text{«}B=max\text{»}$ – учащийся набрал за решение данной задачи максимальное число баллов, которое устанавливается экспертами.

Элементам этого множества соответствуют нечеткие множества, определенные на отрезке $U=[0,1]$, с функциями принадлежности $\mu_i(x)$, $i=0, \dots, m$, примерные графики которых изображены на рис. 1.

Каждому элементу терм-множества ставится в соответствие нечеткое множество, определенное на отрезке $[0, 1]$, так как любой набранный балл B можно перевести в относительный балл по формуле $u=B/max$. Таким образом, введенные нечеткие множества на U (см. рис. 1) можно использовать для заданий теста с различными установленными максимальными баллами. Согласно теории нечетких множеств [3] вышеупомянутая лингвистическая переменная должна принадлежать семейству полных ортогональных семантических пространств (ПОСП). А именно, функции принадлежности, соответствующие элементам терм-множества лингвистической переменной, должны удовлетворять следующим свойствам:

1) для каждого B_i , $i=0, \dots, m$ существует непустое множество («неоспоримая зона») $U_i = \{x \in U: \mu_i(x)=1\}$, которое является либо точкой, либо отрезком;

2) любая функция $\mu_i(x)$, $i=0, \dots, m$ не убывает слева от множества U_i и не возрастает справа от этого множества;

3) функции $\mu_i(x)$, $i=0, \dots, m$ имеют не более двух точек разрыва первого рода;

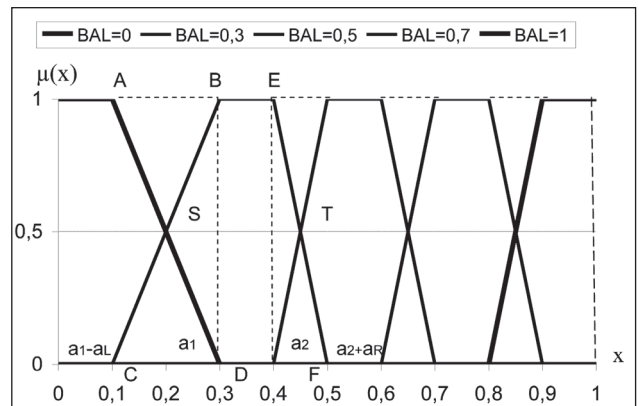


Рис. 1. Функции принадлежности для баллов ЕГЭ

4) для любого значения $x \in U$ существует хотя бы одна функция $\mu_i(x)$, $i=0, \dots, m$, для которой $\mu_i(x) \neq 0$;

5) для любого значения $x \in U$ $\sum_{i=0}^m \mu_i(x) = 1$.

Значение функции принадлежности $\mu_i(x)$, которое в теории нечетких множеств называется степенью принадлежности значения x нечеткому множеству B_i , можно понимать как вероятность того события B_i , что значение x принадлежит множеству B_i . Напомним, что степень принадлежности равна доле тех экспертов, которые причисляют данное значение x к множеству B_i , поэтому она равна относительной частоте, а значит, вероятности сформулированного выше события.

В силу вероятностного понимания степени принадлежности можно прокомментировать сформулированные 5 свойств следующим образом:

1) для каждого балла B_i существуют «неоспоримые зоны» относительного балла, при появлении которого любой эксперт выставляет балл B_i ;

2) двигаясь влево от «неоспоримой зоны» или вправо от нее, эксперты с меньшей уверенностью выставляют соответствующий балл;

3) баллы могут выставляться экспертами по заранее четко сформулированным правилам;

4) за любой набранный относительный балл хотя бы один из экспертов должен начислить определенное количество баллов;

5) за любой набранный относительный балл каждый из экспертов должен начислить определенное количество баллов.

Заметим, что свойство 4 следует из свойства 5.

В работах О.М. Полещук (например, [3]), рассчитаны формулы для функций принадлежности (см. рис. 1) при помощи T -чисел, которые приведены ниже в алгоритме. Напомним, что толерантным $(L-R)$ -числом называется нечеткое множество с функцией принадлежности вида

$$\mu(x) = \begin{cases} L\left(\frac{a_1 - x}{a_L}\right), & 0 < \frac{a_1 - x}{a_L} \leq 1, a_L > 0, \\ R\left(\frac{x - a_2}{a_R}\right), & 0 < \frac{x - a_2}{a_R} \leq 1, a_R > 0, \\ 0, & x < a_1 - a_L, \\ 0, & x > a_2 + a_R \end{cases}$$

и символически записывается в виде $\mu(x) = (a_1, a_2, a_L, a_R)$. При этом отрезок $[a_1, a_2]$ называется ин-

тервалом толерантности, а a_L и a_R – соответственно левым и правым коэффициентами нечеткости $(L-R)$ -числа.

Функция $L\left(\frac{a_1 - x}{a_L}\right)$, $0 < \frac{a_1 - x}{a_L} \leq 1$, называется левой границей числа, а функция $R\left(\frac{x - a_2}{a_R}\right)$, $0 < \frac{x - a_2}{a_R} \leq 1$, – правой границей. При $a_L = 0$ левая

граница равна 0, а при $a_R = 0$ правая граница обращается в 0. При $a_1 = a_2$ толерантное число превращается в унимодальное и обозначается как $\mu(x) = (a_1, a_L, a_R)$. Если $L(x) = R(x) = 1 - x$, то $(L-R)$ -число называется T -числом, а унимодальное число называется нормальным треугольным числом.

В работе [6] изложен алгоритм метода нечетких множеств применительно к тестированию, который обсуждается, например, в работе О.М. Полещук [3]. Этот метод является адаптивным алгоритмом в том смысле, что для построения функций принадлежности используются результаты тестирования в виде набранных первичных баллов. А именно, предварительно подсчитываются относительные частоты p_{ij} появления балла $B=j$ при решении i -го задания, $i=1, \dots, M$ (M – число заданий теста), $j=0, \dots, \max$ ($\max$ – максимальное число баллов, выставляемое за верное решение задания). Затем функции принадлежности формируются так, чтобы площади криволинейных трапеций, образуемых этими функциями, равнялись p_{ij} .

Модификация метода нечетких множеств (МНМ*). В изложенном выше методе нечетких множеств функции принадлежности выстраивались таким образом, чтобы площади криволинейных трапеций, образованных их графиками, равнялись относительным частотам p_{ij} , $i=1, 2, \dots, M$, $j=0, 1, \dots, m$ (вероятностям) появления соответствующих баллов при оценке результатов тестирования. Попытаемся ответить на вопрос: с какой целью выстраивались таким образом функции принадлежности?

Очевидно, что объемные характеристики криволинейных трапеций должны зависеть от вероятностей p_{ij} , $i=1, 2, \dots, M$, $j=0, 1, \dots, m$. Но что это за характеристики? В работе [3] предпочтение было отдано площади криволинейной трапеции. Но с точки зрения автора это не совсем правильно. Какие рассуждения необходимо провести для того, чтобы отдать предпочтение площади? Экс-

перимент по выставлению балла за решения i -й задачи можно ассоциировать с «бросанием точки» в единичный квадрат (см. рис. 1). Тогда вероятность попадания точки в область трапеции СВЕФ будет по построению равна p_{ij} . Эта вероятность в действительности является вероятностью выставления соответствующего балла. Это означает, что попавшая точка в область СВЕФ ассоциируется с выставлением соответствующего балла. Однако эти рассуждения приводят к некоторым противоречиям. Во-первых, точка может попасть в треугольник ABS, и тогда в этом случае балл не будет выставлен за решение задачи, так как эта точка не попадет ни в одну из трапеций. Во-вторых, точка, попавшая в треугольник SDC, приведет к одновременному выставлению двух соседних баллов, что невозможно для тестирования.

В этой статье автор предлагает в качестве объемной характеристики трапеции СВЕФ взять отрезок ST, являющийся средней линией трапеции, и положить его равным p_{ij} . В этом случае эксперимент по выставлению балла за решения i -й задачи можно ассоциировать с «бросанием точки» в единичный отрезок $[0,1]$, на котором располагаются все не пересекающиеся между собой средние линии всех «трапеций» (рис. 2). Тогда вероятность попадания точки в интервал ST будет по построению равна p_{ij} . Попадание точки в среднюю линию трапеции можно ассоциировать с выставлением соответствующего балла, причем прежние противоречия исчезают.

В качестве нечетких чисел $B_0, B_1, \dots, B_m$ были взяты унимодальные (L-R)-числа, для которых левая и правая границы строятся при помощи ломаных линий (см. рис. 2).

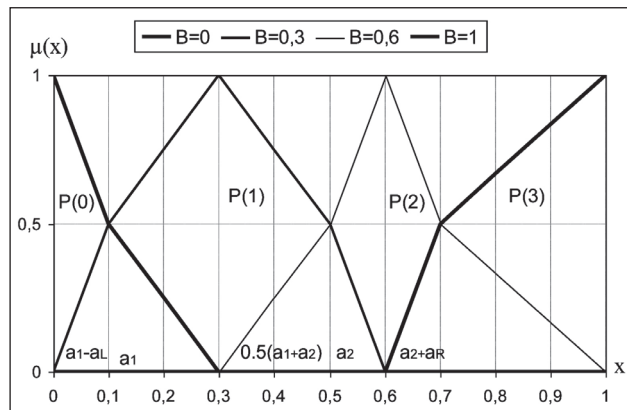


Рис. 2. Функции принадлежности для баллов ЕГЭ, построенные при помощи унимодальных ломаных (L-R) -чисел

Итак, приступим к изложению алгоритма модифицированного метода нечетких множеств (МНМ*), позволяющего «подправлять» первичные баллы.

После проведения тестирования проводится статистическая обработка полученной информации (первичных баллов) с целью получения частот p_{ij} (см. выше).

1) Для i -го задания строится лингвистическая переменная с функциями принадлежности, обладающими свойствами (для сокращения обозначим p_{ij} через $p_j, j=0, 1, \dots, m=\max$):

- средняя линия каждой трапеции равна p_j ;
- вершины ломаной, определяющей график функции принадлежности для балла B_0 , задаются абсциссами $a_1=0, a_2=p_0, a_2+a_R$ (см. рис. 2), где $a_R=p_1/2$;
- вершины ломаной, определяющей график функций принадлежности для баллов $B_k, k=1, \dots, m-1$, задаются абсциссами $a_1-a_L, a_1, 0,5(a_1+a_2), a_2, a_2+a_R$ (см. рис. 2), где

$$a_1 = \sum_{j=0}^{k-1} p_j, \quad a_2 = a_1 + p_k, \quad a_L = \frac{p_{k-1}}{2}, \quad a_R = \frac{p_{k+1}}{2};$$

- вершины ломаной, определяющей график функции принадлежности для балла B_m , задаются абсциссами $a_1-a_L, a_1=1-p_m, a_2=1$ (см. рис. 2), где $a_L=p_{m-1}/2$.

Функции принадлежности задаются следующими формулами:

для нечеткого балла B_0 имеем

$$\mu_0(x) = \begin{cases} 1 - \frac{x}{2a_2}, & 0 \leq x \leq a_2, \\ \frac{a_2 + a_R}{2a_R} - \frac{x}{2a_R}, & a_2 \leq x \leq a_2 + a_R, \\ 0, & x \geq a_2 + a_R; \end{cases}$$

для нечеткого балла $B_k, k=1, \dots, m-1$, имеем

$$\mu_k(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a_1 - a_L, \\ \frac{x}{2a_L} + \frac{a_L - a_1}{2a_L}, & a_1 - a_L \leq x \leq a_1, \\ \frac{x}{a_2 - a_1} + \frac{a_2 - 3a_1}{2(a_2 - a_1)}, & a_1 \leq x \leq \frac{a_1 + a_2}{2}, \\ -\frac{x}{a_2 - a_1} + \frac{3a_2 - a_1}{2(a_2 - a_1)}, & \frac{a_1 + a_2}{2} \leq x \leq a_2, \\ -\frac{x}{2a_R} + \frac{a_2 + a_R}{2a_R}, & a_2 \leq x \leq a_2 + a_R, \\ 0, & x \geq a_2 + a_R; \end{cases}$$

для множества B_m имеем

$$\mu_m(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a_1 - a_L, \\ \frac{x}{2a_L} + \frac{a_L - a_1}{2a_L}, & a_1 - a_L \leq x \leq a_1, \\ \frac{x}{2(1-a_1)} + \frac{1-2a_1}{2(1-a_1)}, & x \geq a_1. \end{cases}$$

2) Для каждой функции принадлежности вычисляется число E_k , $k = 0, \dots, m$, получающееся дефазификацией нечеткого числа по методу центра тяжести:

$$E_k = \frac{\int_{a_1 - a_L}^{a_2 + a_R} x \cdot \mu_k(x) dx}{\int_{a_1 - a_L}^{a_2 + a_R} \mu_k(x) dx} = \frac{9 \cdot (a_2^2 - a_1^2) + 6 \cdot (a_1 a_L + a_2 a_R) + 2 \cdot (a_R^2 - a_L^2)}{6 \cdot (3(a_2 - a_1) + a_L + a_R)};$$

для $k = 1, \dots, m-1$,

$$E_0 = \frac{\int_0^{a_2 + a_R} x \cdot \mu_k(x) dx}{\int_0^{a_2 + a_R} \mu_k(x) dx} = \frac{4 \cdot a_2^2 + a_R \cdot (3a_2 + a_R)}{9a_2 + 3a_R},$$

$$E_m = \frac{\int_{a_1 - a_L}^1 x \cdot \mu_k(x) dx}{\int_{a_1 - a_L}^1 \mu_k(x) dx} = \frac{a_L \cdot (3a_1 - a_L) + 5 - a_1 - 4a_1^2}{3 \cdot (3(1 - a_1) + a_L)}.$$

3) Производится «корректировка» набранного учащимся числа баллов B за i -е задание по формуле

$$B_{кор} = \max_{k=0} \sum E_k \cdot \mu_k\left(\frac{B}{\max}\right).$$

4) Вычисляется сумма всех «откорректированных» баллов:

$$ПБ_{кор} = \sum_{i=1}^M B_{кор}^i.$$

5) Вычисляется тестовый балл $ТБ_{кор}$ при помощи шкалирования, используемого в методах КМШ или ММШ (см. выше).

О программе, моделирующей процесс тестирования. Описанный выше алгоритм является частью компьютерной программы, моделирующей процесс тестирования ЕГЭ при помощи метода Монте-Карло. Обсудим некоторые наиболее важные элементы этой программы.

1) Моделирование входных данных

Программа моделирует процесс тестирования для абитуриентов в количестве $N = 500$ учащихся

и теста, состоящего из $M = 20$ заданий. Тест ЕГЭ в 2011–2013 гг. состоял из 14 заданий с $\max=1$ (B1–B14), 2 заданий с $\max=2$ (C1 и C2), 2 заданий с $\max=3$ (C3 и C4) и 2 заданий с $\max=4$ (C5 и C6).

В начале программы моделируются истинные уровни подготовленности участников θ_i , $i=1, \dots, N$ и истинные уровни трудностей заданий δ_j , $j=1, \dots, M$. Уровни подготовленности участников смоделированы как реализации нормальной случайной величины $N(0,1)$ по формуле

$$\theta_i = F_N^{-1}(r_i),$$

где $F_N(x)$ – функция распределения нормированной нормальной случайной величины, т.е. $N(0,1)$, которая определяется по формуле:

$$F_N(x) = 0,5 + \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x \frac{e^{-t^2/2}}{2} dt.$$

$F_N^{-1}(r_i)$ – обозначение функции, обратной к функции $F_N(r_i)$. Значение обратной функции вычисляется в точке r_i , представляющей собой очередную реализацию датчика случайных чисел на отрезке $(0,1)$.

В силу правила 3 сигм все реализации выше определенной случайной величины будут находиться в интервале: $\theta_i \in (-3; 3)$.

Уровни трудностей заданий смоделированы как реализации нормальных случайных величин

$$\left(\Delta = \frac{0,1}{3}\right):$$

$$\begin{aligned} \delta_j &\in N(-2; \Delta), \quad j=1, \dots, 5, \\ \delta_j &\in N(-1; \Delta), \quad j=6, \dots, 10, \\ \delta_j &\in N(0; \Delta), \quad j=11, \dots, 14, \\ \delta_j &\in N(1; \Delta), \quad j=15, \dots, 16, \\ \delta_j &\in N(2; \Delta), \quad j=17, \dots, 18, \\ \delta_j &\in N(3; \Delta), \quad j=19, \dots, 20. \end{aligned}$$

В силу правила 3 сигм и малости Δ задания с одним номером в различных вариантах будут мало отличаться друг от друга.

2) Моделирование тестирования

Для каждого абитуриента и для каждого задания вычисляются первичные баллы. Для этого по формуле (см. [1, 2])

$$P_{ij} = \frac{1}{1 + e^{-\frac{(\theta_i - \delta_j)}{\Delta}}}, \quad i=1, \dots, N, \quad j=1, \dots, M$$

вычисляется вероятность p , с которой i -й абитуриент правильно решает j -е задание. Затем абитуриенту начисляется первичный балл S за решение задания по формуле

$$S = \begin{cases} 0, & r \geq p \\ \left\lceil \frac{r \cdot \max}{p} \right\rceil + 1, & r < p \end{cases}$$

где r – очередная реализация датчика случайных чисел на $(0;1)$, $\max$ – максимальное число баллов за решение задачи, $[x]$ – целая часть числа x .

3) Моделирование выходных данных

Процесс ЕГЭ моделируется достаточно большое количество раз (число итераций $N_{it} = 30$). Для каждого моделирования вычисляются две характеристики:

а) среднее отклонение σ_{cp} оценки уровня подготовленности абитуриента от истинного значения этого латентного параметра,

б) наибольшее отклонение σ_{max} оценки уровня подготовленности от истинного значения этого латентного параметра.

Далее вычисленные характеристики усреднялись по всем итерациям.

Результаты исследований. При помощи этого алгоритма проводились исследования зависимости точности метода нечетких множеств от удаленности значений E_0 и E_m от 0 и 1 соответственно. В таблице приведены значения точности для метода МНМ* в зависимости от величин $\Delta 1$ и $\Delta 2$: $0\% \leq \Delta 1, \Delta 2 \leq 100\%$, которые характеризуют вышеупомянутые удаленности в соответствии с формулами

$$\begin{aligned} E_{0,кор} &= E_0(1 - \Delta 1/100), \\ E_{m,кор} &= E_m + (1 - E_m) \cdot \Delta 2/100. \end{aligned}$$

Для сравнения в каждой ячейке таблицы приведены точности методов ММШ, МЛР, МНМ*, которые расположены в каждой ячейке в указанном порядке.

В дополнение к этой таблице вычислена точность для метода КМШ. В среднем точности для методов КМШ, МЛР и МНМ* ($\Delta 1=80\%$, $\Delta 2=60\%$) оказались следующими: 7,07; 4,59; 4,53.

Основные выводы статьи

1) Точность метода МНМ* существенно зависит от удаленности «средних значений» E_0 и E_m крайних баллов от 0 и 1 соответственно. При этом наивысшая точность метода МНМ* достигается в том случае, если средние значения E_0 и E_m , вычисленные по методу центра тяжести, приблизить к 0 и 1 соответственно по формулам

$$\begin{aligned} E_{0,кор} &= E_0/5, \\ E_{m,кор} &= 0.6 + 2 \cdot E_m/5. \end{aligned}$$

Точность трех методов: ММШ, МЛР, МНМ*
(для этого метода меняются средние значения для крайних баллов)

$\Delta 1 \backslash \Delta 2$ (в %)	0	20	40	60	80	100
0	4,64 4,62 9,42	4,69 4,56 10,65	4,70 4,59 12,10	4,66 4,59 13,66	4,67 4,59 15,52	4,71 4,65 17,33
20	4,69 4,61 7,10	4,66 4,60 7,97	4,64 4,58 9,10	4,67 4,60 10,39	4,66 4,57 11,96	4,68 4,59 13,78
40	4,64 4,62 5,53	4,61 4,54 5,85	4,66 4,63 6,51	4,68 4,64 7,42	4,65 4,58 8,74	4,63 4,63 10,12
60	4,64 4,60 5,42	4,69 4,64 4,99	4,71 4,59 4,95	4,68 4,62 5,34	4,63 4,57 6,19	4,68 4,58 7,22
80	4,66 4,65 6,99	4,70 4,65 5,75	4,65 4,60 4,93	4,59 4,53 4,51	4,66 4,57 4,58	4,68 4,65 5,12
100	4,72 4,65 10,83	4,66 4,55 8,98	4,67 4,57 7,21	4,66 4,60 6,18	4,70 4,65 5,16	4,72 4,67 4,79

2) Модификация метода нечетких множеств позволяет повысить точность в среднем на 0,2 % по сравнению с использованием классического метода (МНМ).

3) Модификация метода нечетких множеств в точности не уступает методу логарифма Раша.

4) Учитывая независимость метода логарифма Раша от выбора функции шкалирования, можно утверждать, что этот метод является наиболее удобным в использовании, не уступающим в точности остальным методам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Rasch G. Probabilistic Models for Some Intelligence and Attainment Tests. – Copenhagen Denmark: Danish Institute for Educational Research, 1968.
2. Нейман Ю.М., Хлебников В.А. Введение в теорию моделирования и параметризации педагогических тестов. – М., 2000. – 169 с.
3. Полещук О.М. Методы предварительной обработки нечеткой экспертной информации на этапе ее формализации // Вестник Моск. гос. ун-та леса. – Лесной вестник. – 2003. – № 5. – С. 160–167.
4. Карнаухов В.М. Модель Раша как игровая модель // Открытое и дистанционное образование. – Томск, 2014. – № 4 (56). – С. 69–76.
5. Карнаухов В.М. Точность оценок ЕГЭ для различных методик // Открытое и дистанционное образование. – Томск, 2015. – № 2 (58). – С. 20–27.

6. Карнаухов В.М. Коррекция первичных баллов при помощи нечетких множеств // Открытое и дистанционное образование. – Томск, 2017 (в печати).

Karnaukhov V.M.

Russian State Agrarian University,
Moscow, Russia

ADAPTIVE METHOD OF FUZZY SETS

Keywords: Rasch's model, Monte-Carlo method, function scaling, the method of primary points latent parameters, the level of preparedness, fuzzy sets.

In the course of the last 20 years the theory of fuzzy sets is being actively developed. The results of the theory are widely used in testing. The paper proposes a modification of the known adaptive method of fuzzy sets for evaluation of students' knowledge level.

By using Rasch's testing model and Monte Carlo's method the author verifies the accuracy of the modification proposed. The results have shown that the method modification of fuzzy sets has some higher accuracy than the classical method. Except for the classical method of fuzzy sets the two methods often used in United State Examination were also considered: a scaling

The modification method of fuzzy sets is an adaptive algorithm. Thus, the test results in the form of primary points are used for construction of membership functions of fuzzy sets. Here are the steps of the algorithm making it possible to "tweak" the primary points.

1) The relative frequencies p_{ij} of appearance of points $B=j$ by solving the i -th task are calculated, where $i=1, \dots, M$ (M is the number of test's tasks), $j=0, \dots, \max$.

2) The membership functions are formed so that the middle lines of their curvilinear trapezoid were equal to p_{ij} .

3) The numbers of E_k , $k=0, \dots, \max$, are calculated for each membership function. These numbers are the result of diffusivities for fuzzy sets by the method of severity's center.

4) Adjustment of the primary point B for the i -th task is made by the formula:

$$B_{\text{кор}} = \max_k \sum_{k=0}^{\max} E_k \cdot \mu_k \left(\frac{B}{\max} \right).$$

5) The sum of all "adjusted" points calculates:

$$ПБ_{\text{кор}} = \sum_{i=1}^M B_{\text{кор}}^i.$$

6) Test points $ТБ_{\text{кор}}$ is calculated by using scaling.

The main results of the paper:

1) The accuracy of the method of fuzzy sets depends significantly on the distance "averages" E_0 and E_m of extreme points from 0 and 1, respectively. The highest accuracy of the method of fuzzy sets is achieved if we zoom the average values of E_0 and E_m , calculated by the method of center gravity, to 0 and 1 respectively by the formulas:

$$\begin{aligned} E_{0,\text{кор}} &= E_0/5, \\ E_{m,\text{кор}} &= 0,6 + 2 \cdot E_m/5. \end{aligned}$$

2) The accuracy of the modified method of fuzzy sets is higher than the accuracy of the classical method in 0,2 %.

3) The accuracy of the modified method of fuzzy sets coincides with the accuracy of the method of the Rasch's logarithm.

4) The method of the Rasch's logarithm does not depend on the choice of the scaling function. Therefore, this method is the most convenient for use. The accuracy of this method is not worse than the accuracy of the other methods.

REFERENCES

1. Rasch G. Probabilistic Models for Some Intelligence and Attainment Tests. – Copenhagen Denmark: Danish Institute for Educational Research, 1968.
2. Nejman Ju.M., Hlebnikov V.A. Vvedenie v teoriju modelirovaniya i parametrizacii pedagogicheskikh testov. – M., 2000. – 169 s.
3. Poleshchuk O.M. Metody predvaritel'noj obrabotki nechetkoj jekspertnoj informacii na jetape ee formalizacii // Vestnik Mosk. gos. un-ta lesa. – Lesnoj vestnik. – 2003. – № 5. – S. 160–167.
4. Karnaukhov V.M. Model' Rasha kak igrovaja model' // Otkrytoe i distancionnoe obrazovanie. – Tomsk, 2014. – № 4 (56). – S. 69–76.
5. Karnaukhov V.M. Tochnost' ocenok EGJe dlja razlichnyh metodik // Otkrytoe i distancionnoe obrazovanie. – Tomsk, 2015. – № 2 (58). – S. 20–27.
6. Karnaukhov V.M. Korrekciya pervichnyh ballov pri pomoshhi nechetkih mnozhestv // Otkrytoe i distancionnoe obrazovanie. – Tomsk, 2017 (v pechati).

НАШИ АВТОРЫ

Бабанская Олеся Мирославовна – к.ф.-м.н., начальник научно-методического отдела Института дистанционного образования. Национального исследовательского Томского государственного университета. E-mail: babanskaya@ido.tsu.ru

Гойко Вячеслав Леонидович – инженер Межрегионального супервычислительного центра, ассистент физико-технического факультета Национального исследовательского Томского государственного университета. E-mail: fav@goiko.slava@gmail.com

Жученко Ольга Александровна – старший преподаватель кафедры философии Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. E-mail: adlog@mail.ru

Захарова Ульяна Сергеевна – к.филол.н., м.н.с. лаборатории гуманитарных проблем информатики философского факультета, специалист по научно-методической работе Института дистанционного образования Национального исследовательского Томского государственного университета. E-mail: zakharova@ido.tsu.ru

Карнаухов Вячеслав Михайлович – к.ф.-м.н., доцент кафедры высшей математики Российского государственного аграрного университета. E-mail: karnauhov.60@mail.ru

Кириянова Людмила Владимировна – к.ф.-м.н., доцент кафедры прикладной математики Национального исследовательского Московского государственного строительного университета. E-mail: ludmilakirianova@yandex.ru

Киселев Павел Борисович – аспирант Психологического института Российской академии образования. E-mail: forestfield@yandex.ru

Малахова Ольга Николаевна – к.филос.н., доцент кафедры философии Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. E-mail: olgakash846@gmail.com

Маркова Людмила Александровна – к.пед.н., доцент кафедры педагогики Мурманского арктического государственного университета. E-mail: mfmgtu@yahoo.com

Мацута Валерия Владимировна – к.психол.н., доцент кафедры организационной психологии факультета психологии Национального исследовательского Томского государственного университета. E-mail: matsuta-vv@mail.ru

Можяева Галина Васильевна – к.и.н., доцент, зав. кафедрой гуманитарной информатики философского факультета, директор Института дистанционного образования, исполнительный директор Института человека цифровой эпохи Национального исследовательского Томского государственного университета. E-mail: mozhaeva@ido.tsu.ru

Морозова Юлия Викторовна – к.т.н., старший преподаватель факультета дистанционного обучения кафедры технологий электронного обучения Томского университета систем управления и радиоэлектроники. E-mail: muv@2i.tusur.ru

Осипов Юрий Викторович – к.ф.-м.н., доцент кафедры прикладной математики Национального исследовательского Московского государственного строительного университета. E-mail: yuri-osipov@mail.ru

Сафина Галина Леонидовна – к.т.н., доцент кафедры прикладной математики Национального исследовательского Московского государственного строительного университета. E-mail: minkinag@mail.ru

Степаненко Александр Александрович – программист Регионального ресурсного центра дистанционного образования Института дистанционного образования Национального исследовательского Томского государственного университета. E-mail: alexx@ido.tsu.ru

Суханова Елена Анатольевна – к.пед.н., заместитель проректора по учебной работе Национального исследовательского Томского государственного университета. E-mail: esukhanova@mail.ru

Танасенко Кристина Игоревна – профконсультант Института дистанционного образования Национального исследовательского Томского государственного университета. E-mail: tanasenko@ido.tsu.ru

Уртамова Ирина Алексеевна – программист лаборатории инструментальных систем моделирования и обучения факультета дистанционного обучения Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. E-mail: uia@2i.tusur.ru

Фещенко Артем Викторович – старший преподаватель кафедры гуманитарных проблем информатики философского факультета, заведующий лабораторией компьютерных средств обучения Института дистанционного образования Национального исследовательского Томского государственного университета. E-mail: fav@ido.tsu.ru

Юхта Наталья Михайловна – аспирант Санкт-Петербургского института культуры. E-mail: nataly-tregybova@yandex.ru

Яковлев Вадим Фридрихович – к.т.н., доцент кафедры теоретической и общей электротехники Самарского государственного технического университета. E-mail: vf7415@mail.ru

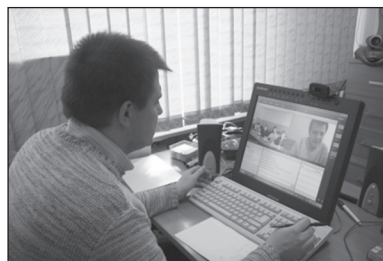
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Институт дистанционного образования является структурным подразделением Национального исследовательского Томского государственного университета – первого университета Сибири. Институт уже на протяжении 15 лет занимается дополнительным профессиональным образованием, а в последние годы координирует все программы дополнительного профессионального образования ТГУ. Институт объединяет огромные образовательные возможности всего университета – уникальный преподавательский состав из лучших теоретиков и практиков ТГУ, научно-методическую базу всех факультетов, соответствующее высоким стандартам техническое оснащение, а также коллектив самого института, состоящий из творческих и высокопрофессиональных сотрудников.

Обучение по образовательным программам проводится **как очно, так и дистанционно** с применением новейших сетевых технологий.

Дополнительное образование для школьников

- Предпрофильное и профильное обучение.
- Обучение на основе электронных образовательных ресурсов (по отдельным курсам).
- Подготовка к Единому государственному экзамену по различным предметам.
- Подготовка к олимпиадам по различным предметам.
- Углубленное изучение школьных предметов.
- Исследовательские проекты, сетевые конкурсы, олимпиады, конференции.



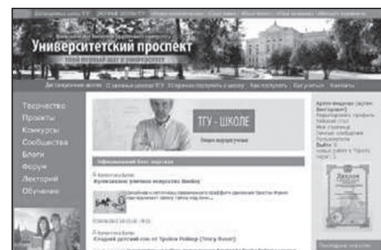
Открытые профильные школы (профильное обучение школьников 8-11-х классов)

- Заочная физико-математическая школа.
- Заочная школа «Юный химик».
- Заочная школа «Юный биолог».
- Заочная школа «Юный менеджер».
- Заочная «Школа молодого журналиста».

Организация внеурочной деятельности

Внеурочная деятельность осуществляется на школьном портале ТГУ «Университетский проспект» (<http://schola.tsu.ru>), где:

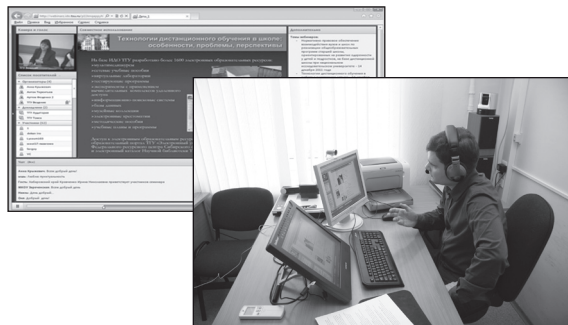
- организуются интерактивные конкурсы для школьников и педагогов,
- создаются блоги и сообщества с учебными и внеучебными целями,
- ведется активная работа по вовлечению школьников в деятельность ТГУ.



Школьный портал ТГУ «Университетский проспект» – победитель 3-й степени Всероссийского конкурса образовательных сайтов «Педагогический рейтинг Рунета» в номинации «Организации управления и повышения квалификации».

Дистанционные образовательные программы для школьников представлены на сайте <http://ido.tsu.ru/education/edu4/>

Дистанционные программы дополнительного профессионального образования



Программы дополнительного профессионального образования ИДО ТГУ:

- основаны на новейшей информации в предметных областях;
- разработаны ведущими преподавателями и научными сотрудниками ТГУ;
- имеют модульную структуру;
- позволяют выстроить индивидуальную траекторию обучения;
- ориентированы на освоение методик проведения занятий с использованием ИКТ, технологий разработки электронного контента, образовательного сайта, персонального блога и др.;

- могут быть разработаны по заказу образовательного учреждения.

Программы профессиональной переподготовки

- Информационные технологии в образовании и научной деятельности.
- Информационно-коммуникационные технологии в социально-гуманитарных практиках.
- Управление проектами в инновационной сфере.
- Электронный бизнес.

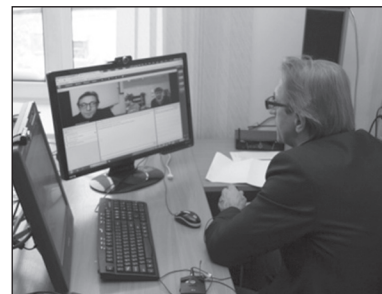


Программы повышения квалификации

- Веб-технологии продвижения.
- Геоинформационные системы (ГИС) и космогеомониторинг природных объектов.
- Дистанционные образовательные технологии в школе в соответствии с требованиями нового Закона «Об образовании».
- Инженерно-геологические изыскания.
- Инновационные подходы к разработке электронных образовательных ресурсов.
- Обеспечение безопасности гидротехнических сооружений.
- Обучение русскому языку как иностранному в современных социокультурных условиях.



- Организация работы с одаренными школьниками с учетом требований ФГОС.
- Проектирование образовательного пространства в современном университете.
- Психолого-образовательное сопровождение профессионально-личностного становления студентов младших курсов.
- Пчеловодство.
- Реализация компетентностного подхода в организации самостоятельной работы студентов.
- Региональная корреляция осадочных разрезов.
- Система дистанционного обучения Moodle в учебном процессе кафедры.
- Современные достижения в области получения, исследования и применения наноструктурных и композиционных химических материалов.



- Современные проблемы оптико-электронных систем и оптической связи.
- Супервайзинг при строительстве нефтяных и газовых скважин.
- Товарное рыбоводство.
- Управление инновационными проектами.
- Электронное обучение в непрерывном корпоративном образовании.
- Тема по заказу организации / учреждения.

Дистанционные образовательные программы дополнительного профессионального образования представлены на сайте <http://ido.tsu.ru/education/edu2/distant/>

Дистанционные образовательные программы для студентов

Программы Института дистанционного образования ТГУ для студентов:



- ориентированы на самые актуальные для молодежи направления в образовании;
- разработаны ведущими преподавателями, научными сотрудниками ТГУ, российских и зарубежных вузов-партнеров.

Обучение осуществляется по различным направлениям, в том числе:

- Информационные технологии в образовании и научной деятельности.
- Концепция интернет-проекта. Веб-проект от идеи до реализации. Основы сайтострое-

ния.

- Инициация проекта. Менеджмент качества проекта. Управление коммуникациями, персоналом проекта.
- Основы работы с растровой и векторной графикой (Adobe Photoshop, Adobe Illustrator и т.д.).
- Электронная логистика. Электронный бизнес. Маркетинговые коммуникации в Интернет.
- Адвокатура в РФ. Правовое обеспечение проектной деятельности.
- Волоконно-оптические линии связи.
- Лингвистические основы теории коммуникации.
- Методы приближенных вычислений.
- Пространственный анализ в ГИС. Работа с данными дистанционного зондирования в ГИС.
- Создание образовательных ресурсов в Macromedia Flash: от идеи до издания.
- Стратиграфия: основы, методы, практика с использованием информационных технологий.



Дистанционные образовательные программы для студентов представлены на сайте <http://ido.tsu.ru/education/edu3/distant/>

Кроме перечисленных выше программ, Институт дистанционного образования ТГУ предлагает студентам старших курсов, лицам, имеющим высшее или среднее профессиональное образование, специалистам различных предприятий **российско-шведские программы профессиональной переподготовки:**

- Электронный бизнес.
- Управление проектами в инновационной сфере.

Образовательные программы разработаны и реализуются Томским государственным университетом совместно с Фолькуниверситетом (г. Упсала, Швеция).



По завершении обучения слушателям выдаются два диплома – **российский и шведский**: диплом о профессиональной переподготовке Томского государственного университета и диплом о дополнительном образовании Фолькуниверситета.



На базе Института дистанционного образования ТГУ разрабатываются **электронные курсы**, необходимые для **сопровождения образовательной и научной деятельности**:

- Электронные курсы для общего среднего образования:
 - Для начальных классов.
 - Для учащихся 5–11-х классов.
 - Для коррекционной педагогики.
- Электронные курсы для высшего профессионального образования.
- Электронные курсы для дополнительного образования.

Работа с курсами позволяет получить **систематизированный материал** по определенному курсу не только в рамках учебной программы. Все курсы имеют **хорошо организованную структуру**, что облегчает как изучение нового материала, так и повторение изученного.

Ознакомиться с описаниями курсов и оформить заказ можно на сайте <http://ido.tsu.ru/cd-dvd/>

Институт дистанционного образования ТГУ оказывает **консалтинговые услуги по внедрению электронного обучения** в образовательном учреждении и **дистанционных образовательных технологий** в корпоративном обучении, **продвижению образовательных услуг** в социальных медиа.

Кроме того, Институт дистанционного образования ТГУ рад предложить Вам помощь в **организации важных деловых переговоров**, совещаний и семинаров с Вашими партнерами и клиентами, в **проведении совместных пресс-конференций**, телемостов, в осуществлении on-line демонстрации важных мероприятий.

Всю интересующую информацию можно найти на сайте <http://ido.tsu.ru/services/>



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
Томский
государственный
университет

**Институт дистанционного образования
Национального исследовательского Томского государственного университета
предлагает:**

- Сочетание традиций и инноваций.
- Актуальность знаний в конкретной сфере.
- Профессиональное образование в ведущем вузе России.
- Уникальный кадровый состав: опытные теоретики и известные практики.
- Новейшие дистанционные образовательные технологии.
- Самостоятельное проектирование профессиональных знаний (модульный принцип).
- Удобную систему оплаты (скидки, рассрочки, льготы).



Задайте верный курс в будущее, выбрав курс повышения квалификации или профессиональной переподготовки в Институте дистанционного образования ТГУ!

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

На базе Института дистанционного образования ТГУ
разработано более 1700 электронных курсов:



- мультимедиакурсы;
- сетевые учебные пособия;
- виртуальные лаборатории;
- тестирующие программы;
- эксперименты с применением лабораторных и вычислительных комплексов удаленного доступа;
- информационно-поисковые системы;
- базы данных;
- музейные коллекции;
- электронные хрестоматии;
- методические пособия;
- учебные планы и программы.

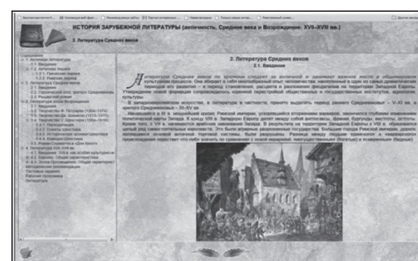
Электронные курсы для общего среднего образования:

- Астрономия.
- Биология.
- География.
- Журналистика.
- Иностранный язык.
- Информатика.
- История.
- Математика.
- Обществознание.
- Русский язык и литература.
- Физика.
- Химия.
- Экономика.



Электронные курсы для высшего профессионального образования и дополнительного образования:

- Биология.
- Военное дело.
- География.
- Геология.
- Гуманитарная информатика.
- Дистанционное обучение.
- Документоведение и делопроизводство.
- Журналистика.
- Издательская деятельность.
- Иностранный язык.
- Информатика.
- Информационные технологии.
- История.
- Культурология.
- Лингвистика и литература.
- Маркетинг.
- Математика.
- Менеджмент.



- Политология.
- Психология.
- Социология.
- Физика.
- Физическая культура и спорт.
- Философия.
- Химия.
- Экология.
- Экономика.
- Юриспруденция.

*Ознакомиться с описаниями курсов и оформить заказ можно на сайте
Института дистанционного образования ТГУ: <http://ido.tsu.ru/cd-dvd/>*

Уважаемые читатели!

Открыта подписка на журнал «Открытое и дистанционное образование» на 1-е и 2-е полугодия 2018 года (подписной индекс 54240 по каталогу подписки «Пресса России»).

Стоимость подписки на полугодие – 1 100 рублей, на 3 месяца – 550 рублей (включая стоимость пересылки).

Оформить подписку можно в любом почтовом отделении, заполнив доставочную карточку, и через INTERNET по электронному адресу: www.presscafe.ru

		Государственный комитет РФ по телекоммуникациям										Ф СП-1		
		АБОНЕМЕНТ на журнал										54240		
		Открытое и дистанционное образование (г. Томск)												
		Количество комплектов												
		на 2018 год по месяцам												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Куда												
		Кому (почтовый индекс, адрес получателя)												
		ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА												
		ПВ	место	литер	на журнал									54240
		Открытое и дистанционное образование (г. Томск)												
		Стои- мость	каталожная										Количество комплектов	
услуги почты														
полная														
		на 2018 год по месяцам												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Куда												
		Кому (почтовый индекс, адрес получателя)												

Адрес редакции: 634050,
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 36.
Ассоциация образовательных
и научных учреждений
«Сибирский открытый университет».
Телефон редакции: (3822) 52-96-05.
Факс: (3822) 52-98-77, 52-98-48.
E-mail: redaktor@ou.tsu.ru

Более подробная информация
находится на Web-странице журнала
«Открытое и дистанционное образование»:
<http://journals.tsu.ru/ou/>

Уважаемые авторы!

Журнал «Открытое и дистанционное образование» ассоциации образовательных и научных учреждений «Сибирский открытый университет» (свидетельство о регистрации СМИ ПИ №77-12619 от 14 мая 2002 г.) является научно-методическим журналом со **специализацией**: публикация материалов по проблемам открытого и дистанционного образования, научно-методических, медицинских и психологических аспектов открытого и дистанционного образования, по новым информационным и образовательным технологиям.

Материалы журнала распределяются по следующим рубрикам:

1. Информационно-телекоммуникационные системы.
2. Научно-методическое и кадровое обеспечение информатизации образования.
3. Педагогика и психология открытого и дистанционного образования.
4. Информационные технологии в образовании и науке.
5. Электронные средства учебного назначения.
6. Интернет-порталы и их роль в образовании.
7. Автоматизированные информационные системы в образовании и науке.
8. Социально-гуманитарные проблемы информатизации образования.
9. Информационная безопасность образовательной информационной среды.
10. Информационные технологии в школьном образовании.

Статьи, присланные в журнал «Открытое и дистанционное образование», проходят отбор и рецензируются ведущими специалистами в области информатизации образования.

Уважаемые авторы, обращаем Ваше внимание на то, что журнал «Открытое и дистанционное образование» внесен в Перечень ВАК ведущих рецензируемых научных журналов и изданий (решение от 19 февраля 2010 г. № 6/6), в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

Все поступившие в редакцию статьи принимаются к печати после рецензирования.

Статьи в журнал принимаются только в электронном виде с использованием ресурса:

<http://journals.tsu.ru/ou>

Требования к оформлению материалов

Объем статьи не должен превышать 20 тыс. знаков. Текст должен быть набран в текстовом редакторе Word 6.0 и выше, шрифтом Times New Roman, 12-м кеглем с полуторастрочным интервалом.

- Рекомендуемые параметры страницы: верхнее и нижнее поля – 2 см, левое поле – 2,5 см, правое поле – 1,5 см.
- Название статьи печатать прописными буквами по центру (на русском и английском языках), точку в конце заголовка не ставить. Обязательно указать УДК статьи.
- Фамилии авторов печатать через запятую строчными буквами по центру страницы под названием статьи с пробелом в 1 интервал, ученую степень и звание автора не указывать, инициалы помещать перед фамилией. На следующей строке должна быть указана организация, в которой работает автор, и город, в котором она находится (данную информацию также предоставить на английском языке).
- Рисунки должны быть в форматах JPG, TIF и помещаться в текст статьи вместе с подписями, без обтекания рисунка текстом. Необходимо предоставлять рисунки в отдельных файлах, даже если они внедрены в текст.
- Ссылки на литературу указываются в квадратных скобках в соответствии с порядком их упоминания в тексте.
- Обязательно прилагается аннотация на русском языке объемом не менее 500 знаков, включая пробелы.
- Обязательно прилагается расширенная аннотация на английском языке объемом не менее 2500 символов, включая пробелы, и отдельным файлом ее перевод на русский язык.
- Обязательно наличие ключевых слов на русском и английском языках (от 5 до 10 ключевых слов или коротких фраз).
- Обязательно предоставление информации об авторе (о каждом из авторов), которая должна оформляться в отдельном файле и содержать следующее: фамилию, имя, отчество (полностью), ученую степень, ученое звание, организацию, должность, электронный адрес, телефон, точный почтовый адрес.

Приглашаем Вас к сотрудничеству!

Открытое и дистанционное образование

Научно-методический журнал
№ 4(68) 2017 г.

Редактор
В.Г. Лихачева

Компьютерная верстка
В.Б. Малиновский

Подписано в печать 21.12.2017 г. Формат 84x108^{1/16}.
Бумага офсетная № 1. Печать офсетная. П. л. 5,0. Усл. п. л. 7,0. Уч.-изд. л. 7,4.
Тираж 500 экз. Заказ 389.

ООО «Издательство ТГУ», 634029, г. Томск, ул. Никитина, 4.
ООО «Новые Печатные Технологии», 634040, г. Томск, ул. Высоцкого, 28, стр. 1